User's
Manual

EXA RC

RC400G
残留塩素計
[スタイル：S3]

IM 12F4A1-01

vigilantplant®

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 12F4A1-01
15 版

はじめに

RC400G 残留塩素計は、塩素処理した水に含まれる遊離塩素や残留塩素の濃度を連続測定するためのプロセス用残留塩素計です。

RC400G の性能を十分に発揮させるため、使用する前に取扱説明書を一通りお読みください。
取扱いに際して特に留意していただきたい事柄は、その重要度に応じて、取扱説明書中に「警告」、「注意」といった形で明示してあります。安全や機器の損害防止の点から、これらの記載事項を厳守してください。

RC400G 残留塩素計を使用する前に行っていただきたいことや注意していただきたいこと、また、本取扱説明書を読むにあたってあらかじめ承知しておいていただきたいことには、次のような事柄があります。

- 仕様の確認
- 移送および保管上の注意
- 本取扱説明書の内容

1. 仕様の確認

RC400G には、浄水・配水用 (RC400G-1)、砂ろ過 1 筒式原水用 (RC400G-2)、および砂ろ過 2 筒式原水用 (RC400G-3) があります。
RC400G がお手元に届いたら丁寧に開梱し、輸送時の損傷が無いことを点検してください。また、ご指定どおりの仕様を備えていることを確認してください。
仕様の確認は、この取扱説明書の 2 章を参考にして、荷札または製品のネームプレートに記載してある形名コード (Model/Suffix) によって行ってください。

注　意

1. 開梱は、設置場所の近くで行うことをおすすめします。
2. 仕様が記載してあるネームプレートは、変換器の扉の内面にあります。
3. ROM のバージョン番号は、電源を入れると確認できます。確認する場合は、配線などの工事が完了してから、5.3.3 項の (10) 項に示す操作を行ってください。

2. 運転パラメータの検討

入手したままの状態で作動させたとき、「RC400G 残留塩素計」は、工場出荷時に設定された運転パラメータ（初期データ）による動作をします。
測定を開始する前に、初期データが運転条件に適合しているか確認してください。必要があれば、ご希望の動作をするように設定し直してください。設定データの検討には、5 章～ 6 章を参照ください。運転パラメータを設定し直した場合は、変更データをメモしておくことをおすすめします。

3. 移送および保管上の注意

輸送時や保管時に RC400G を損傷させることがないよう、次の点に注意してください。

- 設置場所などに RC400G を移送するときは、強い衝撃を与えることがないよう注意してください。振動もできるだけ与えないようにします。

All Rights Reserved. Copyright © 1991, Yokogawa Electric Corporation

注　意

RC400G は設置時の姿勢で移送してください。なお、RC400G の質量は、60kg を超えます。
(詳細は 2.1.1 項を参照。)

・ RC400G を保管する場合は、周囲の温度が -30 ～ 70℃の範囲をこえない場所を選んでください。
結露しない湿度であることも必要です。
また、腐食性ガスのある所や水滴などのふりかかる所も避けてください。

4. 本取扱説明書の内容

この取扱説明書は、RC400G の設置方法、配線方法、運転方法、点検・保守方法など、取扱に関するすべてを説明したものです。また、RC400G 残留塩素計に対する理解を深めていただくために、測定原理や仕様も示してあります。
なお、この取扱説明書には、RC400G 残留塩素計と組み合わせて使用する RC401G 試薬タンクなど、当社が提供する関連機器についても説明してあります。
(注) 特別オーダーによって付加される機器に関しての記載はありません。

注　意

製品をご注文になる以前の計画段階でこの取扱説明書を利用する場合は、製品の改良などが行われたとき、記載内容も予告なしに改訂されることをご承知おきください。
改訂があった場合は、表紙に表示してある版数が変わります。

◆ 本機器を安全にご使用いただくために

■ 本書に対するご注意

- 本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
- 本書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容を無断で転載、複製することは禁止されています。
- 本書は、お客様の特定目的への適合などについて保証するものではありません。
- 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、裏表紙に記載の当社各営業拠点またはご購入の代理店までご連絡ください。
- 特別仕様につきましては記載されておりません。機能・性能上とくに支障がないと思われる仕様変更、構造変更、および使用部品の変更につきましては、その都度の本書改訂が行われない場合がありますのでご了承ください。
- このマニュアルで指定していない方法で使用すると。本機器の保護機能が損なわれることがあります。

■ 安全性および改造に関するご注意

- 人体および本計器または本計器を含むシステムの保護・安全のため、本計器を取扱う際は、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性を保証しかねます。
- 本製品および本製品で制御するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、本製品外部に別途用意するようお願いいたします。
- 本製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。
- 本製品を改造することは固くお断りいたします。
- 本製品および本書では、安全に関する次のようなシンボルマークとシグナル用語を使用しています。

● シンボルマークについて

本書は説明する内容により、以下のようなシンボルマークを使用しています。

危険　感電事故など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項を記述してあります。

警告　ソフトウェアやハードウェアを損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべきことがらを記述してあります。

注意　操作や機能を知る上で、注意すべきことがらを記述してあります。

補足　説明を補足するためのことがらを記述してあります。

参照　参照すべき項目やページなどを記述してあります。

◆ 納入後の保証について

■ 当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

■ 保証の期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、当社の規定に従い対処致します。当社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■ 次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。
- 取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。
- 当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。
- お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。
- 当社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。
- 納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。
- 指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。
- 当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。
- 火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■ 当社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■ 当社で取り扱う製品を組み込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■ 製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄の事業所へお問い合わせください。

RC400G
残留塩素計
[スタイル：S3]

IM 12F4A1-01 15版

目　次

はじめに i

◆ 本機器を安全にご使用いただくために iii

◆ 納入後の保証について iv

1. 概　要 1-1
   1.1 RC400G 残留塩素計の構成 1-2
   1.2 RC400G 残留塩素計の測定原理 1-3

2. 仕　様 2-1
   2.1 RC400G残留塩素計 2-1
      2.1.1 標準仕様 2-1
      2.1.2 特性 2-4
      2.1.3 付属品 2-5
      2.1.4 形名およびコード 2-6
      2.1.5 外形図 2-8
   2.2 RC401G 試薬タンク 2-11
      2.2.1 標準仕様 2-11
      2.2.2 付属品 2-12
      2.2.3 形名およびコード 2-12
      2.2.4 外形図 2-12

3. 設置および配管・配線 3-1
   3.1 設置 3-1
      3.1.1 設置場所 3-1
      3.1.2 据え付け 3-1
   3.2 配管 3-1
      3.2.1 測定水配管 3-6
      3.2.2 試薬配管 3-6
      3.2.3 洗浄水配管 3-6
      3.2.4 ドレン（排水）配管 3-7
      3.2.5 パージ用空気配管 3-7
      3.2.6 標準液配管 3-7
      3.2.7 自動ゼロ校正液配管 3-7
   3.3 配線 3-8
      3.3.1 電源・接地配線 3-12
      3.3.2 アナログ出力信号用配線 3-13
      3.3.3 接点入力（<リモート>レンジ切換）用配線 3-14
      3.3.4 接点出力用配線 3-14

4. 運　転 4-1
   4.1 各部の名称と機能 4-1
   4.2 運転準備 4-5
      4.2.1 試薬の調製 4-5
      4.2.2 電極研磨用ガラスビーズの充填 4-6
      4.2.3 砂ろ過器内ろ砂の点検 4-6
   4.3 スタートアップ 4-7
      4.3.1 配管・配管施工状態の点検 4-7

4.3.2 測定水の供給と流量の調整 4-7
4.3.3 洗浄水の供給 4-7
4.3.4 電源の供給 4-7
4.3.5 測定水定量ポンプ吐出流量の確認 4-8
4.3.6 試薬定量ポンプ吐出流量の確認 4-8
4.3.7 指示極の動作確認 4-9
4.3.8 洗浄用電磁弁の動作確認とボール弁の開度調査 4-9
4.3.9 パージ用空気の供給 4-10
4.3.10 指示極の研磨 4-10
4.3.11 ゼロ水の準備とならし運転 4-12
4.3.12 出力レンジの設定 4-12
4.3.13 校正 4-12
4.4 定常運転 4-12

5. 変換器の操作 5-1
5.1 操作パネルの各部名称と機能 5-1
5.2 動作モードとファンクション 5-2
5.2.1 ＜MEAS.＞モードのファンクションコードとその内容 5-3
5.2.2 ＜MAINT.＞モードのファンクションコードとその内容 5-3
5.2.3 ＜PROGRAM.1＞モードのファンクションコードとその内容 5-4
5.2.4 ＜PROGRAM.2＞モードのファンクションコードとその内容 5-5
5.3 キー操作 5-6
5.3.1 操作キーの種類と機能 5-6
5.3.2 ＜MEAS.＞モードでのキー操作 5-8
5.3.3 ＜MAINT.＞モードでのキー操作 5-10
5.3.4 ＜PROGRAM.1＞モードでのキー操作 5-20
5.3.5 <PROGRAM.2>モードでのキー操作 5-30

6. 変換器の動作機能 6-1
6.1 ＜異常＞検出の動作 6-1
6.1.1 濃度レンジオーバー（Err11) 6-1
6.1.2 測定温度異常（Err12、Err24） 6-1
6.1.3 測定槽内液切れ（Err13） 6-1
6.1.4 変換器異常（Err14、15、16、17） 6-3
6.1.5 濃度設定上限値オーバー（Err25） 6-3
6.2 アナログ出力信号 6-4
6.3 接点出力 6-4
6.4 接点入力 6-4
6.5 モード遷移時の初期状態 6-5

7. 校　正 7-1
7.1 ならし運転 7-1
7.2 ゼロ校正 7-1
7.2.1 入力回路オープン法によるゼロ校正 7-1
7.2.2 塩素不含水測定法によるゼロ校正 7-2
7.2.3 塩素不含水測定法による自動ゼロ校正 7-3
7.3 スパン校正 7-5

8. 保　守 8-1
8.1 点検・保守項目と周期 8-1
8.2 試薬の補充 8-1
8.3 指示極の研磨 8-2
8.4 ガラスビーズの洗浄と測定槽の掃除 8-2
8.5 校正 8-3
8.6 定量ポンプ駆動部への注油 8-3
8.7 定量ポンプ内ベロフラムと弁シートの交換 8-4
8.7.1 ベロフラムの交換 8-4
8.7.2 弁シートの交換 8-5
8.8 定量ポンプ吐出流量の確認と調節 8-6

8.9 砂ろ過器の点検および保守 8-6
8.9.1 ろ砂表面の点検 8-6
8.9.2 砂ろ過器内のろ砂量の点検 8-7
8.9.3 砂ろ過器内ろ砂の変色の点検 8-7
8.9.4 ろ過フィルタの交換 8-7
8.10 電極機構部の点検、および損耗部品の交換 8-8
8.10.1 ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換 8-9
8.10.2 駆動ベルトの点検・保守・交換 8-11
8.10.3 従動軸アセンブリの点検・保守・交換 8-11
8.10.4 モータアセンブリ／ギアヘッドの点検・保守・交換 8-14
8.10.5 活性炭フィルタの交換 8-15

9. トラブルシューティング 9-1
9.1 ＜異常＞が表示される場合 9-1
9.1.1 操作時にエラーメッセージ・エラーコードが表示した場合 9-1
9.1.2 ＜FAIL＞ランプが点灯した場合 9-5
9.2 ＜異常＞が検出されない場合の測定動作不良 9-10
9.3 その他の異常 9-11
9.3.1 アナログ出力が指示値に対応しない 9-11
9.3.2 洗浄が正常に実行されない 9-11
9.3.3 "リモート"でレンジ切換ができない 9-11

10. 補用品・消耗品 10-1
10.1 補用品・消耗品一覧 10-1
10.2 補足説明 10-2
10.2.1 試薬（K9041TH、K9041TG、K9041TJ、K9041TQ） 10-2
10.2.2 潤滑油（K9041RA） 10-2
10.2.3 研磨剤（K9088PE） 10-2
10.2.4 ガラスビーズ（K9332ZJ） 10-2
10.2.5 ろ砂（K9720FZ） 10-3
10.2.6 弁シート（K9041HC） 10-3
10.2.7 ベロフラム（L9819AA、L9819AB） 10-3
10.2.8 指示極（K9334JP） 10-4
10.2.9 一般用対極（K9332MJ）、結合塩素対策形（K9332MK） 10-4
10.2.10 ヒューズ（A1113EF、A1109EF） 10-4
10.2.11 ブラシ（K9332JX）、スリップリング（K9332JZ） 10-5
10.2.12 従動軸アセンブリ（K9334JV） 10-5
10.2.13 駆動ベルト（L9804UK） 10-5
10.2.14 モータアセンブリ（CMPL参照） 10-6
10.2.15 ギアヘッド（CMPL参照） 10-6
10.2.16 活性炭フィルタ（L9862AY） 10-6
10.2.17 ろ過フィルタ（K9332NN） 10-6

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 12F04A01-03E

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 12F04A01-11E

取扱説明書　改訂情報 i

Blank Page

1.　概　要

浄水や工業用水の塩素処理において、その処理の効果は残留塩素量を測定することによって知ることができます。
RC400G 残留塩素計は、回転電極式ポーラログラフ法を測定方式とするプロセス用の残留塩素計です。
本器は、遊離塩素と結合塩素とからなる残留塩素量、あるいは遊離塩素量だけを連続測定するために使用されます。
なお、RC400G 残留塩素計には、浄水やろ過水の測定に適した " 浄水・配水用（形名：RC400G-1）"、原水の測定に適した " 砂ろ過 1 筒式原水用（形名：RC400G-2）"、および " 砂ろ過 2 筒式原水用（形名：RC400G-3）" があります。

結合塩素対策形

原水に多量のアンモニア性窒素が含まれている場合、前塩素注入ポイントにおいて必要かつ十分な塩素を添加しても、反応過程において高濃度の結合塩素が発生し、ある時間存在し続けます。特に pH が低く、液温も低い場合には、結合塩素（ジクロラミン）の分解に時間がかかります。
このようにきわめて高い濃度の結合塩素を含む測定水の遊離塩素（Free 塩素）測定に対しては、従来の残留塩素計では誤差が生じる場合があります。これに対処する場合、結合塩素対策形残留塩素計をご使用ください。結合塩素対策形は、電極および試薬組成の変更により遊離塩素（Free 塩素）と結合塩素の分離性を向上させたものです。
従来の RC400G 形残留塩素計と比べて、電極構成と試薬組成および加電圧が変更されていること、結合塩素の影響が軽減されていること以外は、測定原理、装置、仕様および性能上の変更はありません。
この章では、RC400G 残留塩素計の測定原理と構造の概略を説明します。

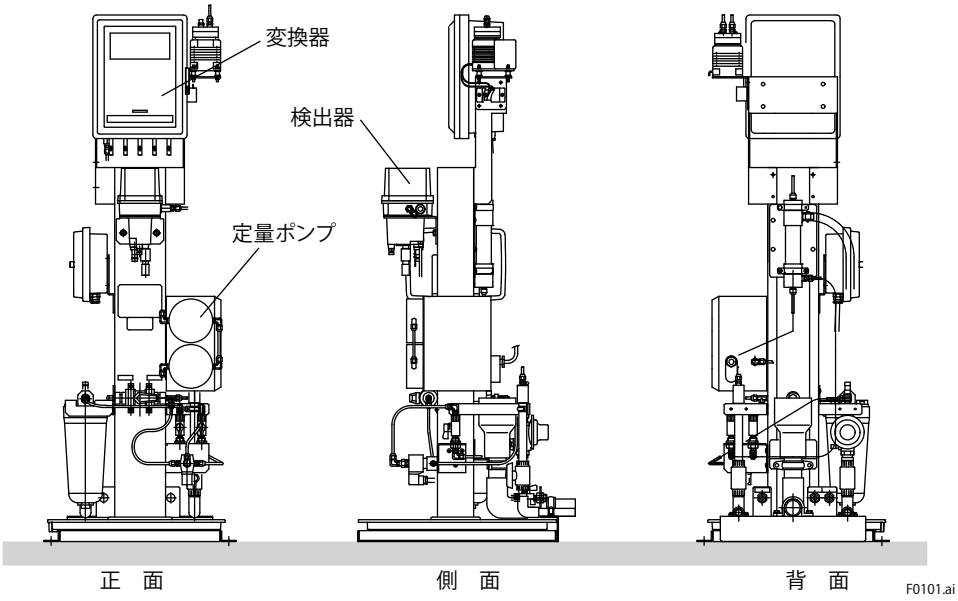


図1.1　RC400G 残留塩素計の外観（RC400G-1　浄水・配水用の場合）

1.1　RC400G 残留塩素計の構成

RC400G 残留塩素計は、大別すると、" 測定系 "、" サンプリング系 "、および " 空気配管系 " から構成されています。
なお、砂ろ過付残留塩素計の場合には、これらのほかに、" 洗浄用配管系 " も付加されています。
フロー図は、図 3.1 ～図 3.3 を参照してください。

＜測定系＞

" 測定系 " には、検出器や変換器などがあります。
検出器は、測定槽と電極機構部を持ちます。
電極機構部には、指示極（回転金合金電極）と対極（Pt1000 測温抵抗体内蔵白金電極）の 2 本の電極、また、指示極を定速回転させるためのセルモータや駆動ベルトなどから成る駆動機構が組み込まれています。
電極は、測定槽に送られてくる測定水と試薬との混合溶液中に、測定水の塩素濃度に対応して遊離しているヨウ素（全残留塩素量を測定する場合）のプラトー領域で電解還元して拡散電流を得るとともに、温度によって異なるこの拡散電流を自動温度補償するための信号を得る役目をします。
検出器測定槽はアクリル樹脂製で、指示極を挿入する部分には電極研磨用のガラスビーズが収納されています。
変換器の測定回路は、操作パネルや外部配線接続端子板とともに、アルミ合金製の密閉ケースに収納されています。
この測定回路部は、検出器からに入力（拡散電流と温度補償信号）を基に増幅や演算を行い、出力レンジに対応した 1-5 V DC、または 4-20 mA DC の出力信号を得る役目をします。

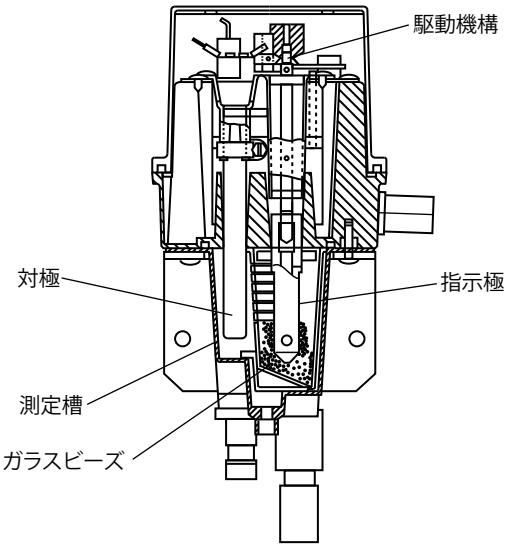
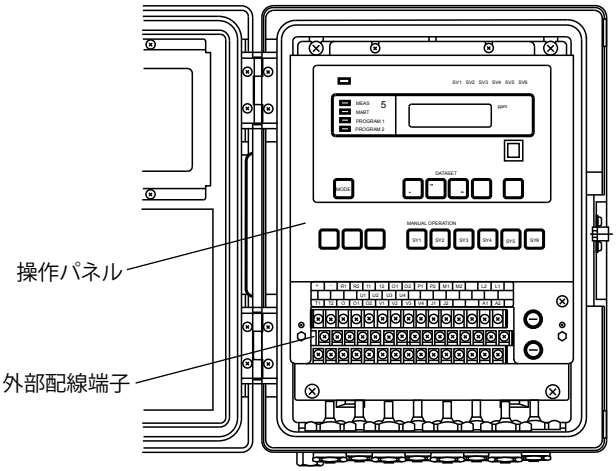


図1.2　検出器



F010203.ai

図1.3　変換器

＜サンプリング系＞

" サンプリング系 " には、測定水配管や試薬配管などがあります。
検出器の測定槽に送り込まれる測定水や試薬は、このサンプリング系で規定の流量となるように調整されます。
測定水配管には、ボールバルブ、ヘッドタンク（浄水・配水用の場合）または砂ろ過器（原水用）、定量ポンプが組み込んであります。
なお、原水用残留塩素計の場合に使用される砂ろ過器は、サンプリングされた測定水から、電極を汚すフロックやヨウ素を遊離する性質のある鉄イオンやマンガンイオンを除去する役目をします。

＜空気配管系＞

" 空気配管系 " は、エアパージ用の配管などから成ります。
パージ用空気配管は、測定水から発生するハロゲンガスによって電極機構部をはじめ、変換器やポンプ駆動機構部などの部品が腐食されるのを防ぐために設けられています。
エアポンプが付加されている場合には、このエアポンプでパージ用空気を得ます。
エアポンプが付加されていない場合には、清浄で乾燥している計装空気などの空気源を減圧弁を介して接続します。

＜洗浄用配管系＞

RC400G-2 および RC400G-3 残留塩素計に付加される洗浄用配管系は、砂ろ過器内のろ砂や測定槽およびガラスビーズを洗浄し、フロックを除去・排出する機能を持ちます。
洗浄は、変換器からのシーケンス信号で洗浄水配管に組み込まれている電磁弁を開閉することにより、自動的に行われます。洗浄水配管には、洗浄水の圧力を調整する減圧弁も組み込んであります。

＜自動ゼロ校正用配管系＞

自動ゼロ校正付き残留塩素計では、活性炭フィルタを使用したゼロ校正を行います。自動ゼロ校正は、変換器からのシーケンス信号で電磁弁 SV6 を開閉して行われます。

1.2　RC400G 残留塩素計の測定原理

RC400G 残留塩素計の測定対象は、遊離塩素（Free available chlorine）、または、結合塩素（Combined available chlorine）です。
遊離塩素は水中に塩素（Cl_2）、次亜塩素酸（HClO）、次亜塩素酸イオン（ClO^-）などの形で存在します。結合塩素は、塩素が河川の汚染などの原因で含まれているアンモニア性窒素と反応することによって生成する、トリクロラミン（NCl_3）やジクロラミン（$NHCl_2$）などのクロラミン類の形で存在します。
残留塩素計は、回転電極式ポーラログラフ法を測定原理としており、試薬、電極、加電圧を使い分けることによって遊離塩素量、または遊離塩素に結合塩素を含めた全残留塩素量の測定が行われます。
全残留塩素量を測定する場合は、測定水にヨウ化カリウム（KI）を加えて塩素と反応させます。KI は水溶液の中で K^+、I^- に電離するので、次に示す (1)、(2)、(3)、(4) 式のように等量のヨウ素が遊離します。

遊離塩素　$Cl_2 + 2I^- \rightarrow I_2 + 2Cl^-$ ……(1)

結合塩素
- NH_2Cl (モノクロラミン) $+ 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + NH_4Cl$ ……(2)
- $NHCl_2 + 4I^- + 3H^+ \rightarrow 2I_2 + NH_4Cl + Cl^-$ ……(3)
- $NCl_3 + 6I^- + 4H^+ \rightarrow 3I_2 + NH_4Cl + 2Cl^-$ ……(4)

これらの遊離したヨウ素を、指示極と対極の両極間に外部から電圧を印加して電解還元し、このとき流れる電流を測定してヨウ素濃度（間接的には塩素濃度）を求めます。そのために、加電圧は、電圧値が変化しても電流値は変化しない、いわゆるポーラログラフィにおける濃度分極が起きる値が選ばれます。全残留塩素の測定は、-0.40 V が印加されます。この条件で得られる拡散電流は、20℃の測定水を基準にしたとき約 2.0 μA/(mg/l) となり、0 ～ 40℃の範囲において約 2.2%/℃の温度係数を持ちます。
温度係数の測定値に対する影響は、対極に内蔵してある測温抵抗体（Pt1000）の温度信号から、演算して取り除かれます。
なお、試薬は、ヨウ化カリウムのほかに酢酸や酢酸ナトリウムを加えて pH 緩衝液の役目をはたし、測定水の pH 値を 4.5 以下に抑えることによって全ての塩素分を有効に検出しています。
遊離塩素量を測定する場合には、測定水に臭化カリウム（KBr）を加え、(5) 式のように塩素と反応させて臭素を遊離させます。

$$Cl_2 + 2Br^- \rightarrow Br_2 + 2Cl^- \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

この臭素を遊離すること以外、遊離塩素量の測定も、全残留塩素計測定する場合と変わるところはありません。
図 1.4 は、RC400G 残留塩素計の測定回路原理図です。
指示極（ME）と対極（RE）の 2 つの電極間に一定電圧を印加して、電極間に流れる電流を測定しています。
温度補償は、温度測定回路からの温度信号を基に CPU で演算して行われます。

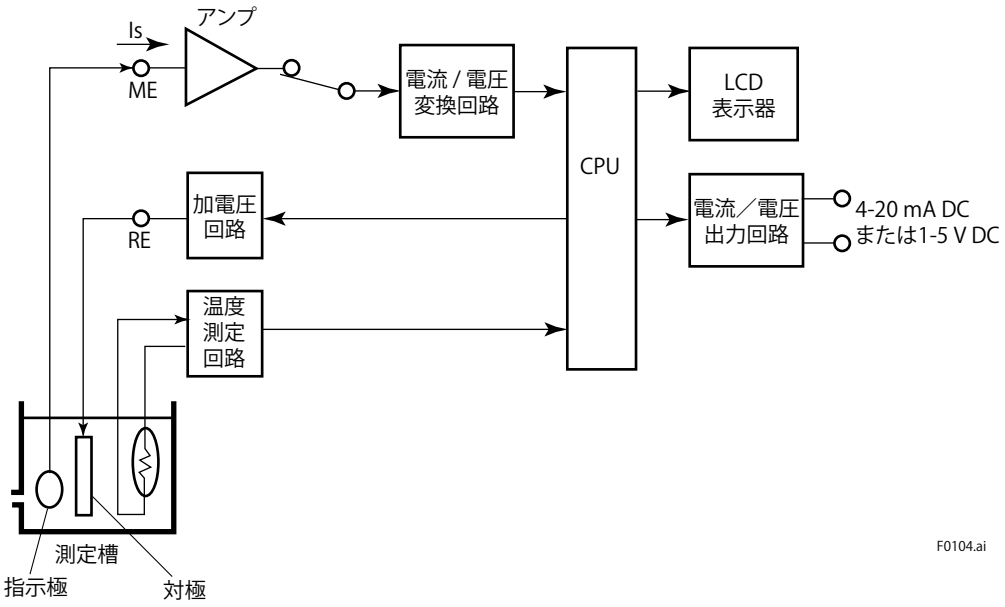


図1.4　測定回路原理図

2. 仕　様

この章では、RC400G 残留塩素計の仕様と、オプション用部品（RC401G 試薬タンクなど）の仕様を説明します。

2.1 RC400G残留塩素計

2.1.1 標準仕様

■ **残留塩素計**

測定対象： 水中の遊離塩素（Free 塩素）または残留塩素（Total 塩素）
測定方式： 回転電極式ポーラログラフ法
測定範囲： 0 ～ 10 mg/l（JIS K 0101 および上水試験方法に従い、濃度の単位には mg/l を採用）
出力レンジ：スパンが 1 mg/l 以上の任意の範囲で設定可能（出荷時レンジ：レンジ 1：0 ～ 5 mg/l、レンジ 2：0 ～ 10 mg/l に設定）
2 レンジ切換可能（接点入力信号にて切換）
2 折れ線出力可能：測定スパンの 0 ～ 100% の任意の点を出力レンジの 50% に設定できます。
出力信号： 4 ～ 20 mA（負荷抵抗 550 Ω以下）または 1 ～ 5 V DC（出力抵抗 300Ω 以下）、絶縁出力
表示レンジ： － 1.00 ～ 12.00 mg/l
表示方式： デジタル（4 桁 LED）表示
出力接点： ドライ接点
接点容量： 最大 250 V AC、最大 2 A、最大 125 VA（抵抗負荷）
最大 220 V DC、最大 2 A、最大 60 W（抵抗負荷）
入力接点： ドライ接点
ON 抵抗： 200 Ω以下
OFF 抵抗： 100 k Ω以上
開放時電圧 10 V
短絡時電流 100 mA
自動ゼロ校正：活性炭フィルタによるゼロ校正（オプション）
接点入力
リモートレンジ切換：あらかじめ設定済みの 2 レンジ（レンジ 1/ レンジ 2）の切換を行う。
接点開：レンジ 1　　接点閉：レンジ 2
接点出力
異常時接点出力：濃度レンジオーバー、測定温度異常、液槽内液切れ、変換器異常、温度補償範囲オーバー、設定上限値オーバー
レンジ切換出力
保守時接点出力：測定（MEAS）モード以外のとき

	本体電源OFF	本体電源ON	
	—	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

測定水条件

温度：　0 ～ 50℃

pH：　3 ～ 9 pH

流量：　1 ～ 4 l/min　浄水用

5 ～ 10 l/min　砂ろ過 1 筒式

10 ～ 20 l/min 砂ろ過 2 筒式

圧力：　20 ～ 500 kPa

電極：　指示極：　回転金合金電極

対極：　白金電極（測温抵抗体 Pt1000 内蔵）

ただし、結合塩素対策形の場合は、塩化銀電極（測温抵抗体 Pt1000 内蔵）

試薬：　組成：下記試薬を純水に溶解し 100 リットルとします。

注： 純水とは、塩素など酸化還元物質を含まない水道水レベル以上の水

	残留塩素測定の場合		遊離塩素測定の場合	結合塩素対策形の場合
最大濃度	6 mg/lまで	6を超え10 mg/lまで	10 mg/lまで	10 mg/lまで
1 級ヨウ化カリウム	500 g	1000 g	—	—
1 級臭化カリウム	—	—	4000 g	4000 g
1 級無水酢酸ナトリウム	150 g		1000 g	5400 g
1 級氷酢酸	1000 ml		1000 ml	200 ml

消費量：　1.5 ml/min ± 10%

定量ポンプ

測定水流量：　50 ml/min ± 10%

試薬流量：　1.5 ml/min ± 10%

変換器の機能

表示機能

データ：濃度、温度、加電圧、拡散電流、出力信号 %、ポンプ流量、ゼロ点、スロープ

状態表示：測定、メンテナンス、ホールド、校正中、洗浄、フェイル

動作状態：CELL、PUMP、AIR PUMP、電磁弁の ON/OFF

診断機能：濃度レンジオーバー、測定温度異常、液槽内液切れ、変換器異常、温度補償範囲オーバー、設定上限値オーバー、ゼロ点異常、スロープ異常、応答性異常

メンテナンス機能（MAINT. モード）

ワンタッチ校正、液槽・砂ろ過器の洗浄、ポンプ流量の測定、プラトー特性のワンタッチ採取、フェイル内容の確認

設定機能

PROGRAM.1 モード：出力レンジ 1、2 の設定、2 折れ線出力の設定、加電圧の設定、応答時間・安定性パラメータの設定、フェイル時の接点出力の ON/OFF、MAINT 時の指示ホールドの ON/OFF、リモートレンジ切換の ON/OFF、自動ゼロ校正の ON/OFF

PROGRAM.2 モード：洗浄シーケンスの設定、自動ゼロ校正シーケンスの設定

自動洗浄機能

電極および液槽の洗浄方法

浄水用：　ガラスビーズ洗浄

原水用：　ガラスビーズ洗浄 + 水ジェット洗浄

水ジェット洗浄水流量：2 ～ 3 リットル /min

砂ろ過器

ろ砂：　水道用ろ砂（急速ろ過用ろ砂、1 筒当たり約 550 ml）

ろ過流量：約 500 ml/min（1 筒当り）

逆洗水流量：8 ～ 9 リットル /min（1 筒当り）

標準洗浄シーケンス（出荷時の設定値）

	1筒式	2筒式	設定可能範囲
砂ろ過逆洗周期	2 時間	30 分	0.1 ～ 24 h　0.1 h ステップ
砂ろ過逆洗時間	1 分	1 分	0.1 ～ 25 min 0.1 min ステップ
液槽ジェット洗浄周期	2 時間	1 時間	0.1 ～ 24 h　0.1 h ステップ
液槽ジェット洗浄時間	1 分	1 分	0.1 ～ 25 min 0.1 min ステップ
緩和時間	5 分	3 分	0.1 ～ 25 min 0.1 min ステップ
出力ホールド時間	6 分	4 分	ジェット洗浄時間＋緩和時間

1 筒式の場合、砂ろ過逆洗と液槽水ジェット洗浄は同期します。

接液部主材質

測定槽：　アクリル樹脂
ポンプ部：フッ素ゴム（バイトン）、硬質塩化ビニル樹脂、SUS316
配管：　ポリエチレン樹脂、硬質塩化ビニル樹脂
架台材質：炭素鋼板またはステンレス鋼

塗色

取付架台：マンセル 0.6GY3.1/2.0
取付架台以外：マンセル 0.6GY 3.1/2.0 および 2.5Y 8.4/1.2
塗装：　ポリウレタン樹脂塗料焼付け

使用条件

周囲温度：－ 5 ～ 55℃（測定水や試薬が凍結する時には凍結対策が必要です。）
周囲湿度：5 ～ 95%RH（結露しないこと）
保存温度：－ 30 ～ 70℃
設置：　屋内（屋外では別途防雨処置が必要です。また直射日光は避けてください。）

ユーティリティ

電源：　100 V AC ± 10%　50/60Hz
消費電力：RC400G-1 □：約 65VA
RC400G-2 □：約 125VA
RC400G-3 □：約 210VA
（オプション /AZC の場合は約 15VA 加算されます。）
洗浄水（砂ろ過器付きの場合に必要）
水質：　浄水
圧力：　0.1 ～ 0.5 MPa
流量：　10 ～ 12 リットル /min
消費量：　約 130 リットル / 日（砂ろ過 1 筒式）
約 470 リットル / 日（砂ろ過 2 筒式）
（標準洗浄シーケンス（出荷時の設定値）において）
エアパージ（計装空気を使用）
供給空気圧：140 kPa
空気消費量：約 5 リットル /min
接地：　D 種接地（接地抵抗 100 Ω以下）
質量：　浄水用：約 65 kg
砂ろ過 1 筒式原水用、海水用：約 70 kg
砂ろ過 2 筒式原水用：約 75 kg

付加仕様

エアパージ用ポンプ（計装空気を使用できない場合）
清澄な空気を吸引するようにしてください。
吸排量：　5 リットル /min、50 Hz の場合（吸排口：開状態）
最大圧力：80 kPa
消費電力：約 23 VA
質量：　約 2 kg

EMC適合性：

オーストラリア、ニュージーランドの EMC 規制 EN 55011 Class A, Group 1

韓国電磁波適合性基準 Class A　　한국 전자파적합성 기준

A급 기기 (업무용 방송통신기자재)
이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는
사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서
사용하는 것을 목적으로 합니다.

（内容） A 級機器（業務用放送通信機資材）
この機器は、業務用（A 級）電磁波適合機器です。販売者、または使用者は、この点に注意してください。家庭外の地域で使用することを目的とします。

■ 試薬セット（1年分）

(1) 遊離塩素（Free 塩素）用：部品番号 K9041XF
　1 級臭化カリウム：　500 g 入り 64 本
　1 級無水酢酸ナトリウム：500 g 入り 16 本
　1 級酢酸：　500 ml 入り 17 本

(2) 残留塩素（Total 塩素）用：部品番号 K9041XG
　1 級ヨウ化カリウム：　500 g 入り 8 本
　1 級無水酢酸ナトリウム：500 g 入り 3 本
　1 級酢酸：　500 ml 入り 17 本

(3) 高濃度残留塩素（Total 塩素）用：部品番号 K9041XL
　1 級ヨウ化カリウム：　500 g 入り 16 本
　1 級無水酢酸ナトリウム：500 g 入り 3 本
　1 級酢酸：　500 ml 入り 17 本

(4) 結合塩素対策（Free 塩素）用：部品番号 K9041XM
　1 級臭化カリウム：　500g 入り 64 本
　1 級無水酢酸ナトリウム：500g 入り 87 本
　1 級酢酸：　500 ml 入り 4 本

注： これらの各試薬セットの一部に消防法に基づく危険物が含まれていますので、当社から直接販売していません。
各試薬セット（1 年分）は、試薬メーカーから入手できますので、詳細は当社最寄りの営業所にご相談ください。

2.1.2　特性

（% 表示は出力レンジ 1、出力レンジ 2 の上限値のどちらか大きい方に対する値）

繰返し性： 2%
直線性：　± 3%
ドリフト： ゼロドリフト：± 1%/ 月以内
　スパンドリフト：ー 5%/ 月以内
応答時間： 90% 応答時間で表示
　浄水用：約 3 分
　原水用：約 4 分（標準液入口からは 3 分以内）
温度補償誤差（水温）：± 1% 以内（ただし、温度補償範囲：0 ～ 40℃）
周囲温度の影響：　± 0.5%/10℃
電源変動の影響：　± 0.5%/ 定格電圧の 10%
結合塩素の影響：　Free 塩素測定の結合塩素対策形の場合、結合塩素濃度の 5% 以下

2.1.3 付属品

名　称	個数	備　考
研磨剤	1 瓶	指示極保守用
潤滑油	1	定量ポンプ保守用
ヒューズ	各 4	1A、3A（予備品）
ガラスビーズ	1	2 袋入り（予備を含む）
弁シート	4	定量ポンプ用（予備品）
ベロフラム	1	測定水ポンプ用（予備品）
	1	試薬ポンプ用（予備品）
専用工具	1	弁シート交換作業用
ベロフラム取付け用治具	1	ベロフラム交換作業用
六角レンチ	1 式	呼び 1.5、2、2.5、4、5、6 mm
試薬セット	1 式	スタートアップ用

2.1.4　形名およびコード

■ 残留塩素計

[スタイル：S3]

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
RC400G	・・・・・・・・・・・・・・・・・・	・・・・・・・・・・	残留塩素計
用途 (洗浄装置) (注 1)	-1	・・・・・・・・・・	浄水・配水用 (ガラスビーズ洗浄付き)
	-2	・・・・・・・・・・	砂ろ過 1 筒式原水用 (ガラスビーズ洗浄・水ジェット洗浄付および砂ろ過装置 1 個付き)
	-3	・・・・・・・・・・	砂ろ過 2 筒式原水用 (ガラスビーズ洗浄・水ジェット洗浄付および砂ろ過装置 2 個付き)
出力信号	5	・・・・・・・・・・	1 ～ 5 V DC
	6	・・・・・・・・・・	4 ～ 20 mA DC
電源	5	・・・・・・・・・・	100 V AC、50 Hz
	6	・・・・・・・・・・	100 V AC、60 Hz
	7	・・・・・・・・・・	110 V AC、50 Hz
	8	・・・・・・・・・・	110 V AC、60 Hz
測定対象 (注 2)	F	・・・・・・・・・・	遊離塩素 (Free 塩素)
	T	・・・・・・・・・・	残留塩素 (Total 塩素)
	C	・・・・・・・・・・	結合塩素対策形 (Free 塩素) (注 3)
—	-N	・・・・・・・・・・	常に -N
—	*A	・・・・・・・・・・	常に A
付加仕様		/AP5	エアパージ用ポンプ付き (100 V AC、50/60 Hz)
		/AP7	エアパージ用ポンプ付き (110 V AC、50/60 Hz)
		/PPM	単位：ppm
		/NR	スタートアップ用試薬なし
		/SCT	ステンレスタグプレート付き
		/S	ステンレス架台（注 4）
		/ARS	アレスタ付き（電源・信号ライン）
		/AZC	自動ゼロ校正付き

(注 1)用途は一応の目安を示します。測定水の汚れ状態に応じて適切な洗浄装置を選択してください。
(注 2)測定対象の可否は次項に示します。
(注 3)遊離塩素測定に対する結合塩素対策です。
(注 4)ステンレス部分は、支柱、ベース、およびこれに取付くブラケットです。

アプリケーション	測定対象	
	Free塩素	Total塩素
浄水場　原水	○ (*1)	○
浄水場　混和水、沈殿水	○ (*1)	○
浄水場　配水	○	○
海水	×	× (*3)
工場排水　処理水	×	×
工場冷却水 (工業用水)	×	○ (*2)
工場飲料水	○	○
下水道　2 次処理水	×	× (*3)

○：測定可　　×：測定不可

(*1)　原水のアンモニア性汚濁が大きい場合、前塩処理、あるいは前塩なしの中塩処理において、塩素注入後短時間でサンプリングすると、高濃度の結合塩素が残留することがあります。このような場合には、結合塩素対策形をおすすめします。

(*2)　塩素以外の酸化剤や、還元剤を含んでいることがあります。このような場合、塩素濃度の測定ができないことがあります。

(*3)　下水道の処理水用および海水用としての残留塩素計をご用意しています。
（別途ご相談ください）

■ 補用品

推奨交換周期は交換の目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

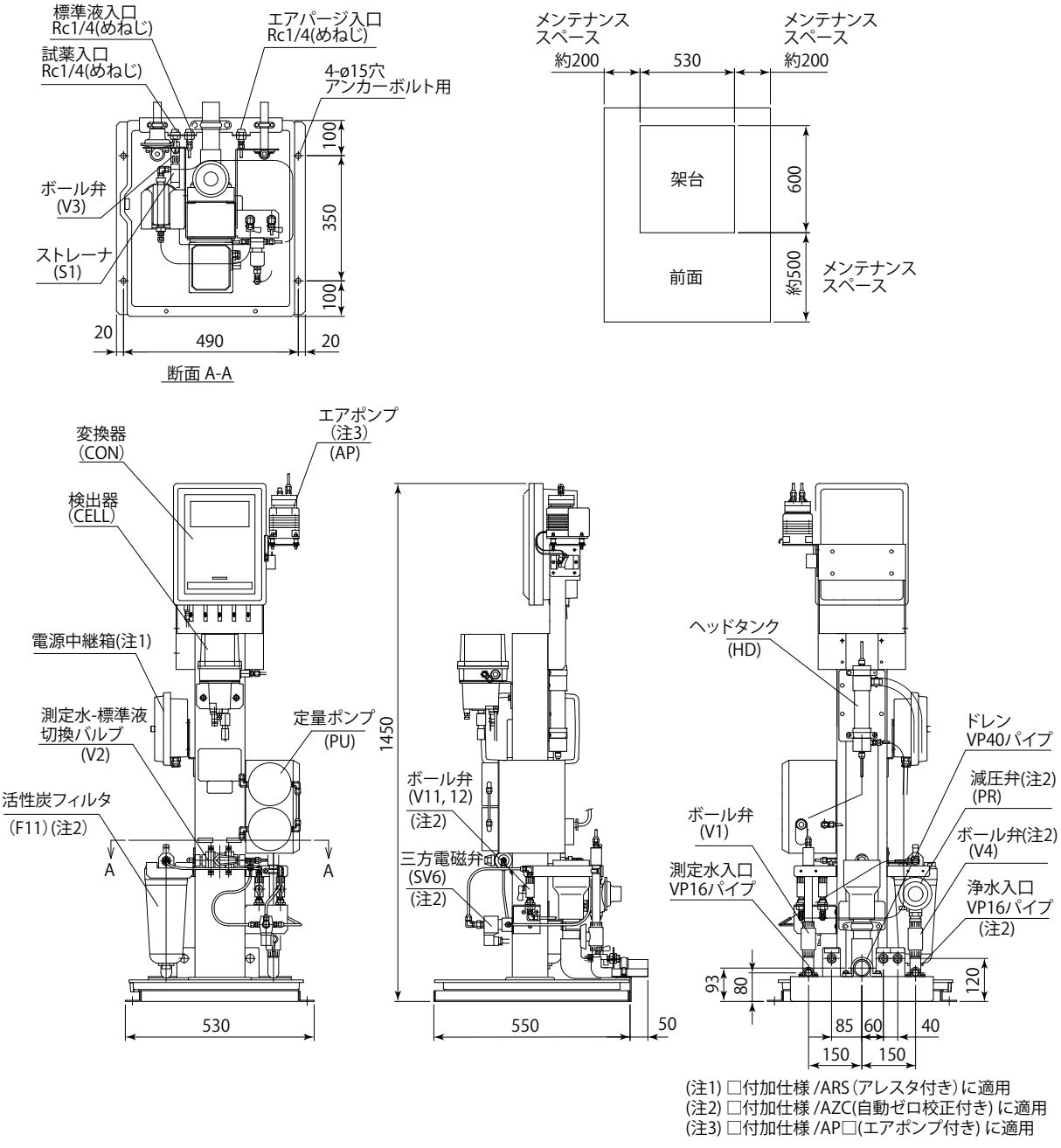
品　名	部品番号	備　考	個数	推奨交換周期
指示極（回転電極）	K9334JP	金合金電極（*3）	1 個	1 年
対極	K9332MJ	白金電極	1 個	(*1)
対極	K9332MK	塩化銀電極、結合塩素対策用	1 個	(*1)
ガラスビーズ	K9332ZJ	指示極洗浄用、2 パック / 個	1 個	1 年
研磨剤（アルミナ）	K9088PE	指示極研磨用	1 個	—
ブラシ	K9332JX	電極機構部部品	1 個	2 年
スリップリング	K9332JZ	電極機構部部品	1 個	2 年
駆動ベルト	L9804UK	電極機構部部品	1 個	3 年
従動軸アセンブリ	K9334JV	電極機構部部品（*3）	1 個	3 年
Oリング	Y9115XB	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（100V）	K9334JY	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（110V）	K9334VQ	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（200V）	K9334VR	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（220V）	K9334VS	電極機構部部品	1 個	3 年
ギアヘッド（100V/110V）	K9332JP	電極機構部部品	1 個	3 年
ギアヘッド（200V/220V）	K9334VA	電極機構部部品	1 個	3 年
ヒューズ（1A）	A1109EF	変換器電気回路保護用	1 個	1 年（*4）
ヒューズ（3A）	A1113EF	変換器電源用	1 個	1 年（*4）
ろ砂	K9720FZ	砂ろ過装置用（1 リットル）	1 個	1 年
エアポンプ（100V）	K9087XA	エアパージポンプ用	1 個	3 年
エアポンプ（110V）	K9087XF	エアパージポンプ用	1 個	3 年
エアポンプ（200V）	K9087XG	エアパージポンプ用	1 個	3 年
エアポンプ（220V）	K9087XH	エアパージポンプ用	1 個	3 年
潤滑油	K9041RA	ポンプ駆動部注油用	1 個	1 か月（*2）
ベロフラム	L9819AA	試薬ポンプ用	1 個	6 か月
ベロフラム	L9819AB	測定液ポンプ用	1 個	6 か月
弁シート	K9041HC	定量ポンプ用	1 個	6 か月
活性炭フィルタ	L9862AY	ゼロ校正用	1 個	1 年
ろ過フィルタ	K9332NN	ヘッドタンクまたは砂ろ過器用	1 個	1 年

(*1)　破損時交換
(*2)　注油推奨周期
(*3)　スタイル S3 で部品変更
(*4)　1 年以上使用可能ですが、予防保全として交換をおすすめします。

2.1.5　外形図

(1) RC400G-1 浄水・配水用残留塩素計

単位：mm



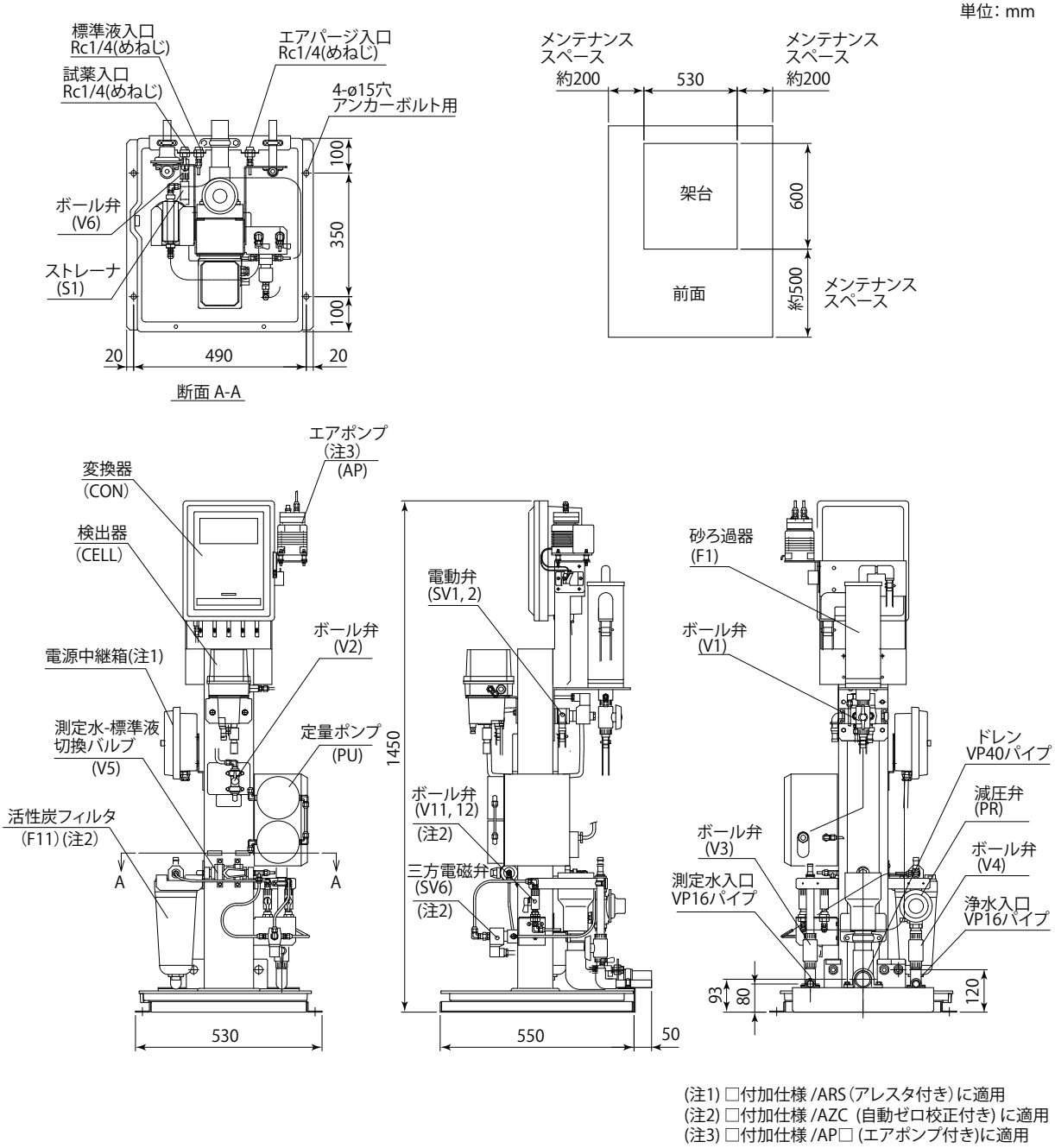
(注1) □付加仕様 /ARS（アレスタ付き）に適用
(注2) □付加仕様 /AZC(自動ゼロ校正付き) に適用
(注3) □付加仕様 /AP□(エアポンプ付き) に適用

RC400IM-C101.ai

図2.1　RC400G-1 浄水・配水用残留塩素計の外形図

(2) RC400G-2 砂ろ過1筒式原水用残留塩素計

単位: mm



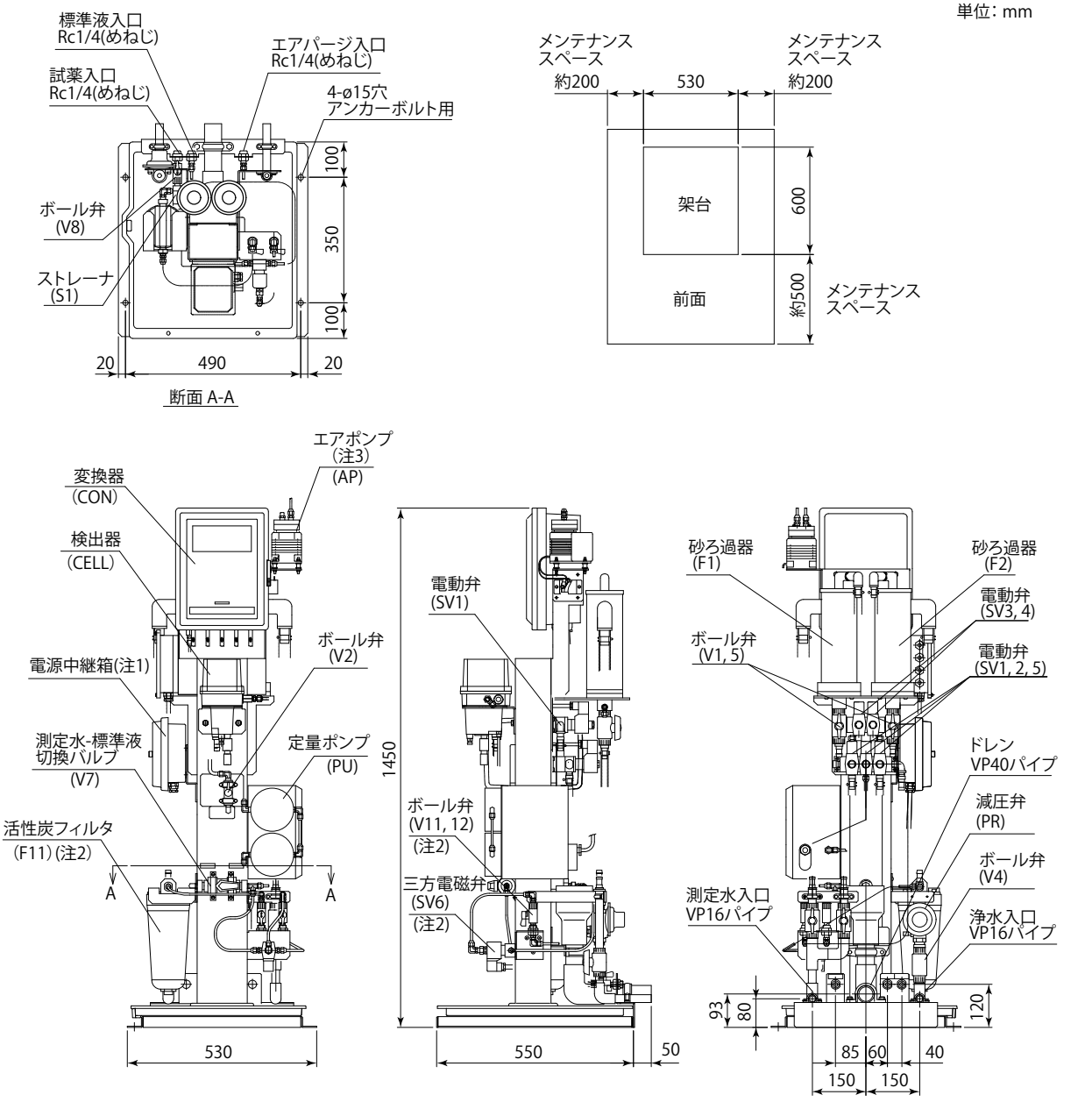
(注1) □付加仕様 /ARS (アレスタ付き) に適用
(注2) □付加仕様 /AZC (自動ゼロ校正付き) に適用
(注3) □付加仕様 /AP□ (エアポンプ付き)に適用

RC400IM-C102.ai

図2.2　RC400G-2 砂ろ過1筒式原水用残留塩素計の外形図

(3) RC400G-3 砂ろ過2筒式原水用残留塩素計

単位：mm



(注1) □付加仕様 /ARS（アレスタ付き）に適用
(注2) □付加仕様 /AZC（自動ゼロ校正付き）に適用
(注3) □付加仕様 /AP□（エアポンプ付き）に適用

RC400IM-C103.ai

図2.3　RC400G-3 砂ろ過2筒式原水用残留塩素計の外形図

2.2　RC401G 試薬タンク

残留塩素計に供給する試薬を入れるタンクです。撹拌器（手動）およびレベルゲージが付いています。
なお、試薬タンクには、タンク単体のものと架台に取り付けられたものとがあります。

注　意

RC401G-B の場合、ニードル弁のハンドルを回しすぎるとハンドル部からの漏れの原因になります。試薬タンク内の液が出始めたら、ハンドルをそれ以上回さないでください。

2.2.1　標準仕様

(1) 試薬タンク（RC401G-A）

容量：　100 リットル
材質：　硬質塩化ビニル樹脂
質量：　約 15 kg
その他：　手動撹拌器およびレベルゲージ付

(2) 架台付試薬タンク（RC401G-B）

(1) 項の試薬タンクを架台に組込んでニードル弁を付けたもの。
架台の材質：　炭素鋼
架台の塗色：　マンセル 2.5Y 8.4/1.2
架台の塗装：　ポリウレタン樹脂塗料焼付け
質量：　約 25 kg

(3) 移動台車付試薬調合用タンク（RC401G-C）

機能：　移動台車に試薬調合タンクを組込んだもの。
　　手動撹拌器および試薬移送用ポンプ付
注：本器は、試薬調合のために使用されるもので、試薬タンクの代用をするものではありません。
タンク容量：調合総量 100 リットル
タンク材質：硬質塩化ビニル樹脂
架台部主材質：
　フレーム：鋼管（SPG30A）
　ブラケット：鋼板（SPCC）
架台部塗色：灰色
架台部塗装：メラミン樹脂系塗料焼付け
配管部材質：塩化ビニル樹脂（軟質 / 硬質）
送液ポンプ流量：14 ～ 35 リットル /min
送液ポンプ接液部材質：ポリプロピレン樹脂、ハステロイ、セラミックス、フッ素ゴム
電源：　100 V AC、50/60 Hz
消費電力：約 100 VA
電源ケーブル：5 m 付属
質量：　約 40 kg

2.2.2　付属品

● 試薬タンク（RC401G-A、RC401G-B）

名　称	個数	備　考
継手	2 組	
ポリエチレンチューブ	5 m	外径 6 mm、内径 4 mm

注： 試薬調合用タンク（RC401G-C）には付属しません。

2.2.3　形名およびコード

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
RC401G	・・・・・・・・・・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・	試薬タンク
種類	-A	・・・・・・・・・・・	試薬タンクのみ
	-B	・・・・・・・・・・・	架台付試薬タンク
	-C	・・・・・・・・・・・	移動台車付試薬調合用タンク
—	-HM	・・・・・・・・・・・	手動撹拌器付
—	*A	・・・・・・・・・・・	スタイル A

2.2.4　外形図

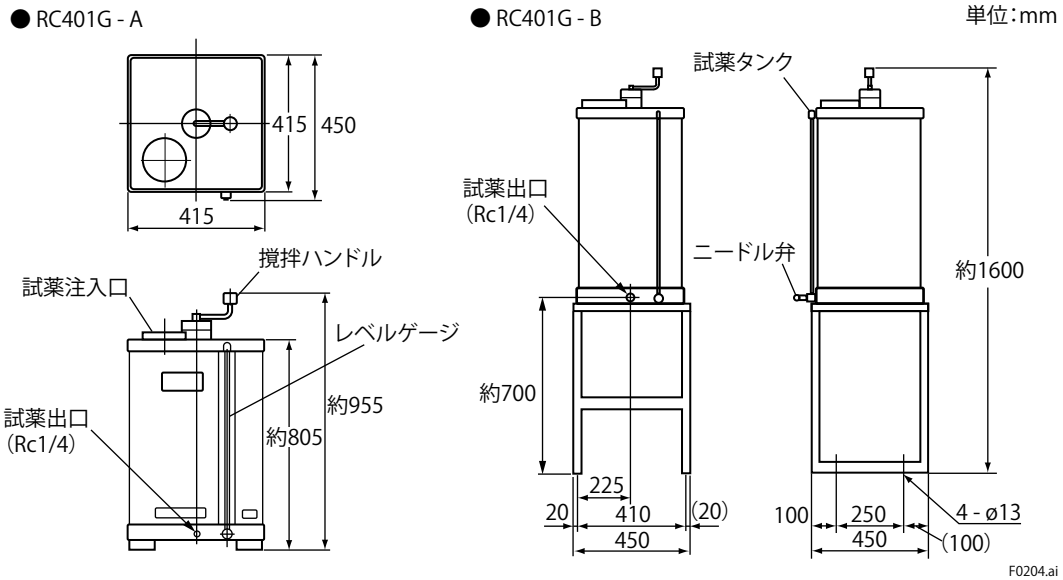


図2.4　RC401G 試薬タンク

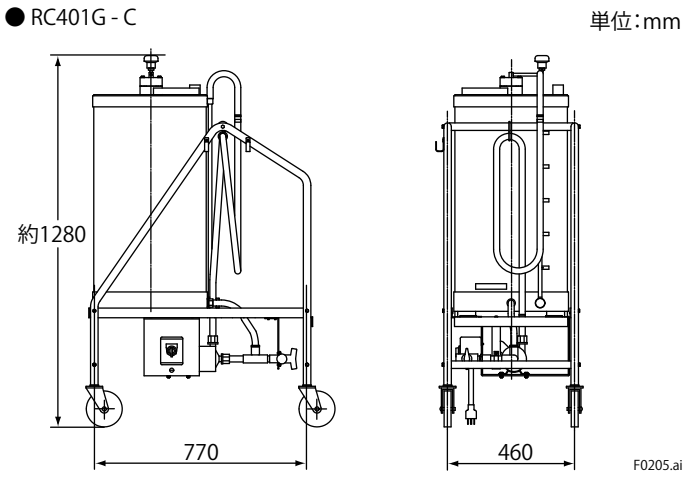


図2.5　試薬調合用タンク

3. 設置および配管・配線

この章では、RC400G 残留塩素計の設置要領および配管・配線の要領を説明します。
設置に際して、RC400G を保管場所から移送したり梱包を開いたりする必要がある場合は、この取扱説明書の巻頭「はじめに」に記載した注意事項を守って作業してください。

3.1 設置

3.1.1 設置場所

RC400G 残留塩素計は次のような条件を持った場所に設置します。条件が整っていることを確認してください。

- 雨水などの振りかからない、建屋内やキャビネット内。
- 振動などの少ない所。
- 腐食性ガスの少ない所。
- 湿気の多すぎないない所。
- 温度変化が少なく、できるだけ常温付近の温度が維持される所。
- 保守スペースが十分にあり、かつ、保守作業のしやすい所。
- 排水のできる所。

3.1.2 据え付け

残留塩素計は、水はけの良い " コンクリート基礎 " などに、しっかり固定してください。

注　意

アンカーボルトの埋め込み位置などは、2 章に記載の外形図を参照してください。

残留塩素計への試薬供給に "RC401G-A 試薬タンク " を使用する場合は、タンクの底部が残留塩素計の据え付け床面より約 70 cm 高くなるように設置してください。

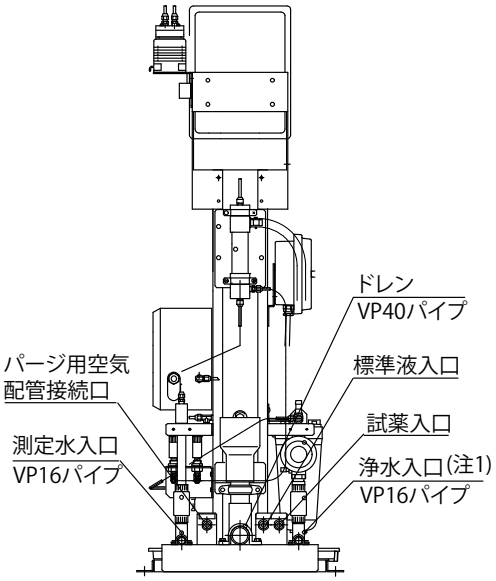
3.2 配管

残留塩素計に施す配管には、次の種類があります。

(1) 測定水配管［3.2.1 項を参照］
(2) 試薬配管［3.2.2 項を参照］
(3) 洗浄水配管（砂ろ過付水残留塩素計の場合）［3.2.3 項を参照］
(4) ドレン（排水）配管［3.2.4 項を参照］
(5) パージ用空気配管（エアポンプが付いていない場合）［3.2.5 項を参照］
(6) 標準液配管（校正実施時に配管）［3.2.6 項を参照］
(7) 自動ゼロ校正液配管［3.2.7 項を参照］

図 3.1.1 ～図 3.3.3 に、RC400G-1、RC400G-2、RC400G-3　残留塩素計の配管接続口とフロー図を示します。

(1) RC400G-1 浄水・配水用残留塩素計



(注1) 付加仕様 /AZC(自動ゼロ校正付) に適用

図3.1.1　RC400G-1 浄水・配水用残留塩素計の配管接続口

・RC400G-1

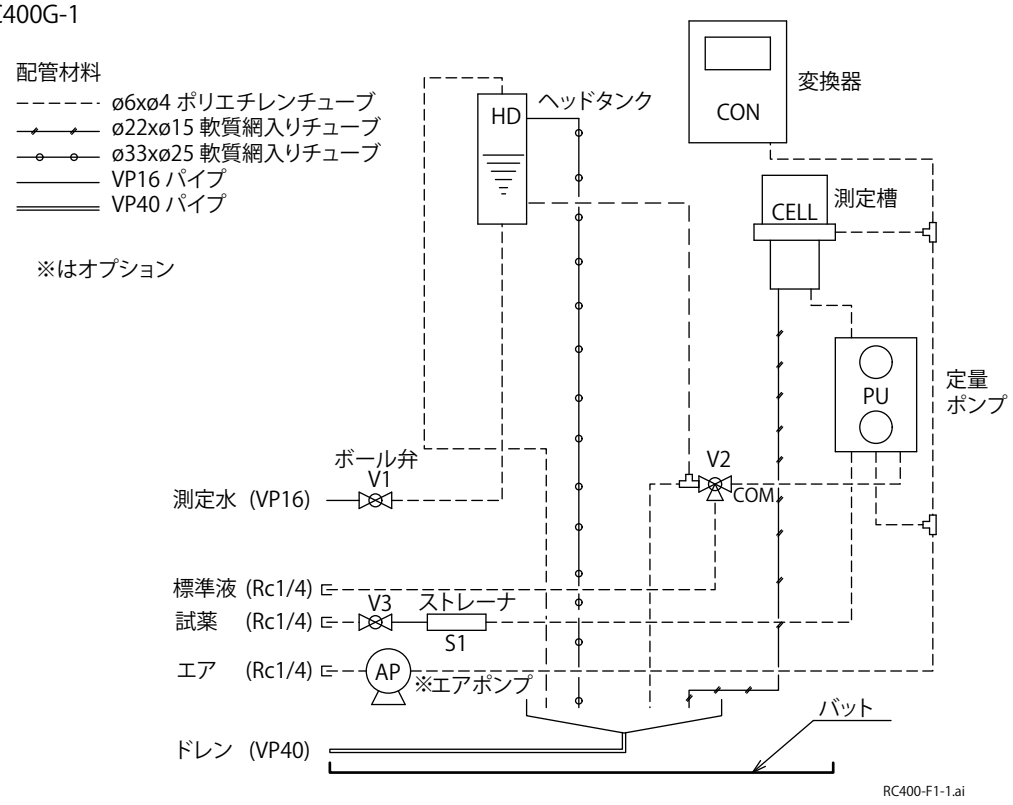


図3.1.2　RC400G-1 浄水・配水用残留塩素計のフロー図

・RC400G-1/AZC自動ゼロ校正付き

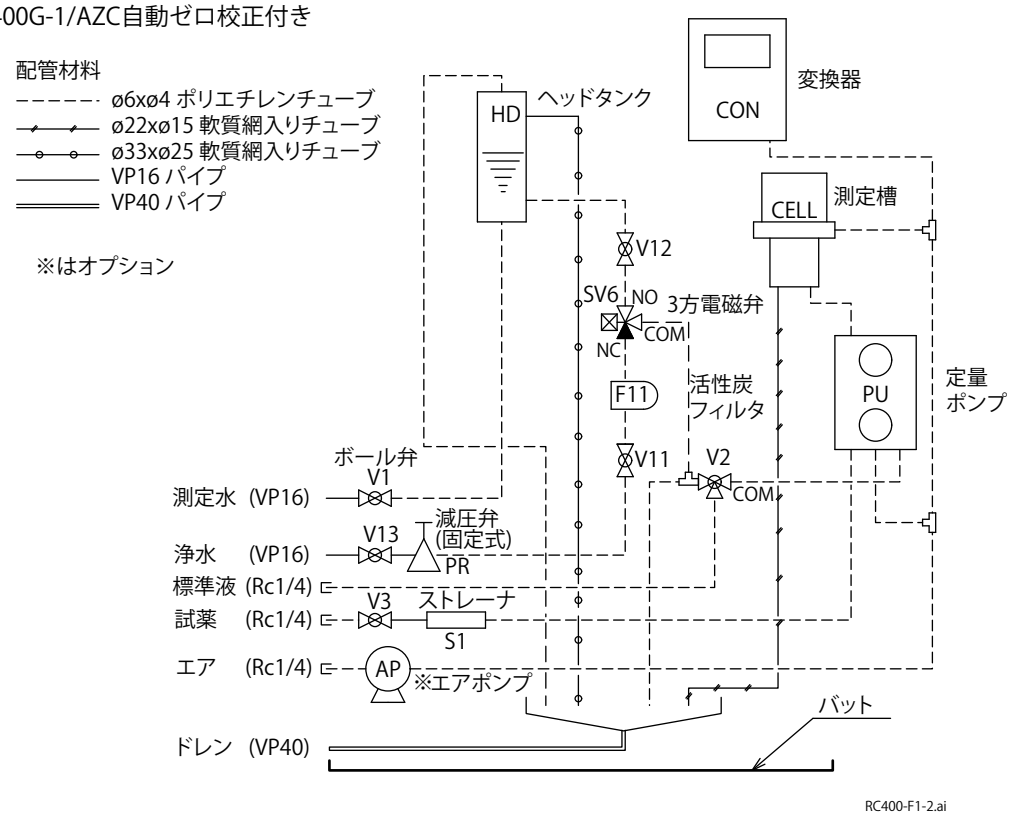


図3.1.3 RC400G-1/AZC 浄水・配水用残留塩素計のフロー図

(2) RC400G-2 砂ろ過1筒式原水用残留塩素計

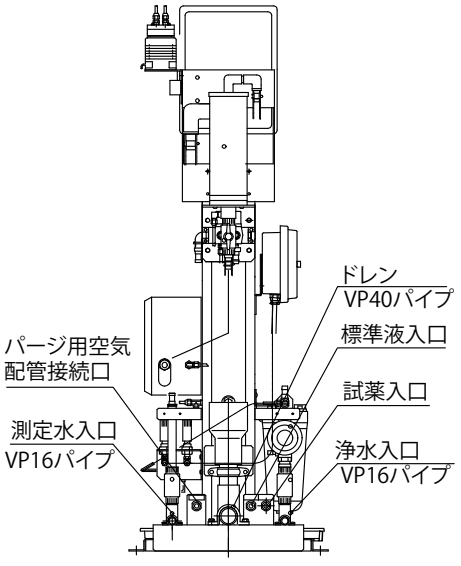


図3.2.1 RC400G-2 砂ろ過1筒式原水用残留塩素計の配管接続口

・RC400G-2/AZC自動ゼロ校正付き

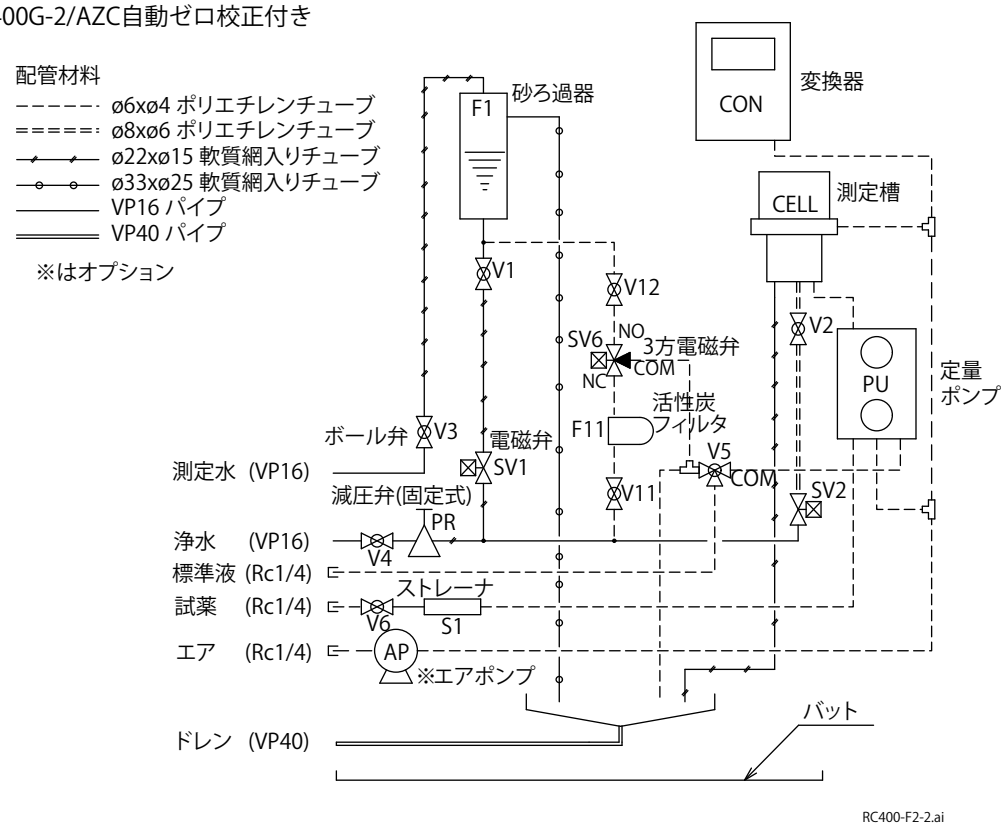


図3.2.2 RC400G-2 砂ろ過1筒式原水用残留塩素計の配フロー図

・RC400G-2/AZC自動ゼロ校正付き

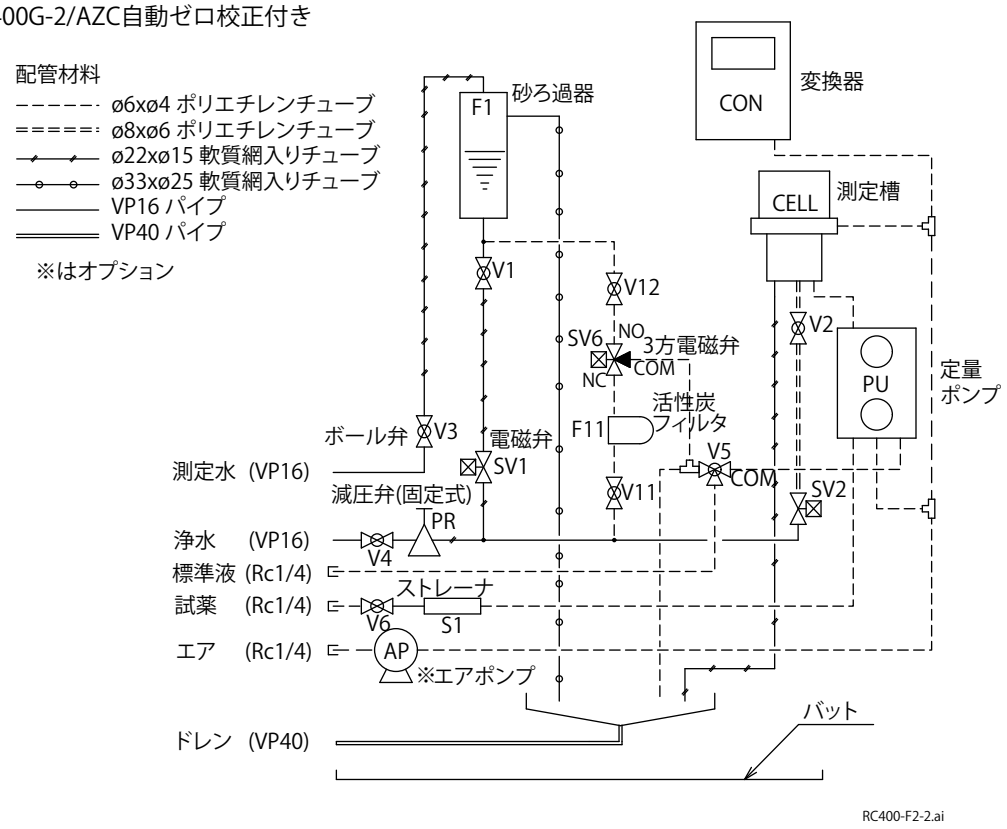


図3.2.3 RC400G-2/AZC 砂ろ過1筒式原水用残留塩素計のフロー図

(3) RC400G-3 砂ろ過2筒式原水用残留塩素計

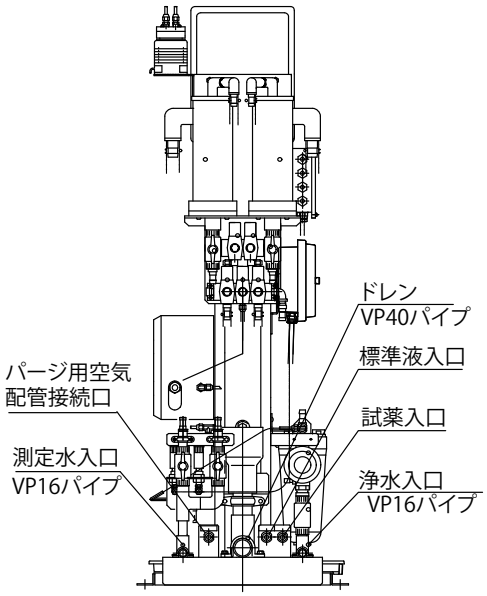


図3.3.1 RC400G-3 砂ろ過2筒式原水用残留塩素計の配管接続口

・RC400G-3

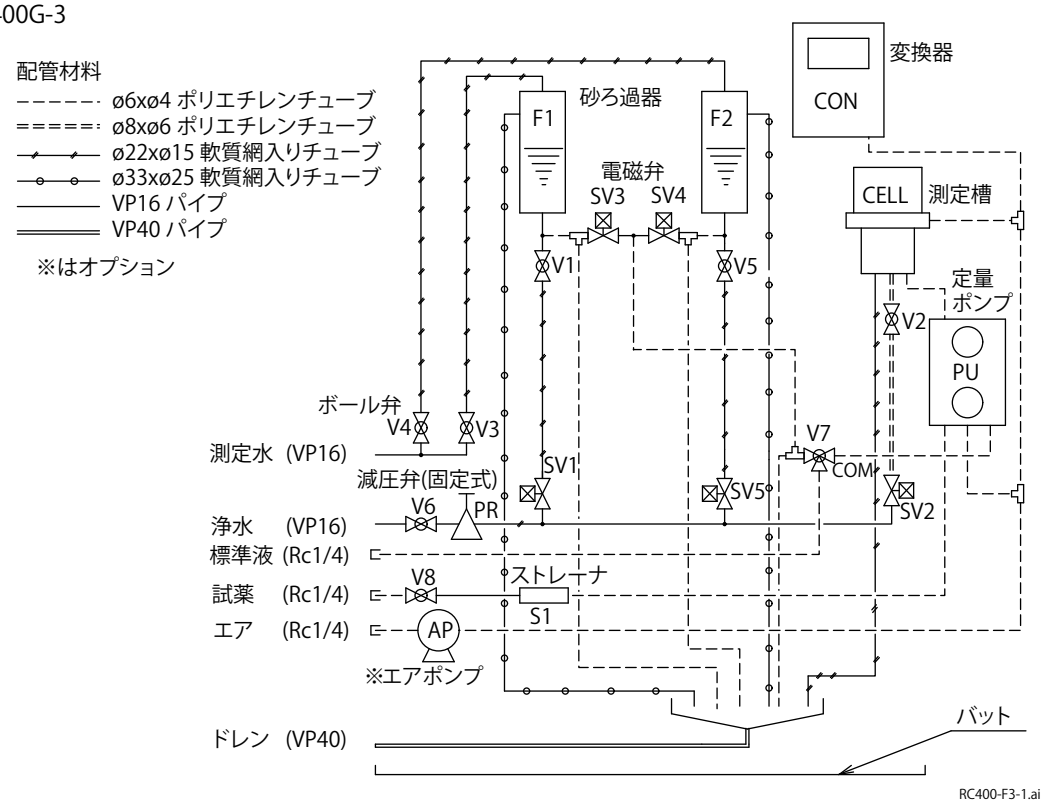


図3.3.2 RC400G-3 砂ろ過2筒式原水用残留塩素計のフロー図

・RC400G-3/AZC自動ゼロ校正付き

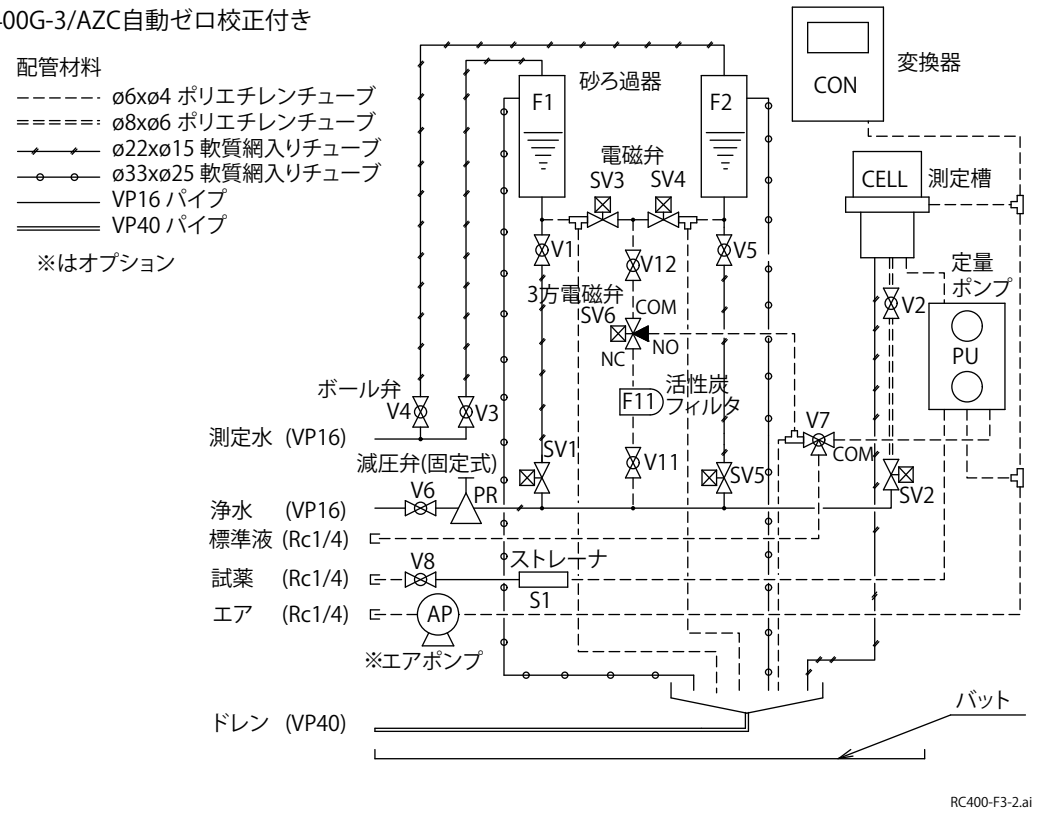


図3.3.3 RC400G-3/AZC 砂ろ過2筒式原水用残留塩素計のフロー図

3.2.1 測定水配管

測定水をサンプリングして、RC400G 残留塩素計に導くための配管です。
配管接続部は、呼び径 16（外形 ø22 mm）PVC 樹脂管となっています。
ユニオンやフランジなど、この管径に適合する任意の継手類を取り付けたうえ配管を施してください。
なお、配管接続部における測定水の圧力が 20 ～ 500 kPa となるようにしてください。
運転時、残留塩素計に供給する測定水の流量は、次のとおりです。

RC400G-1 の場合：1 ～ 4 l/min
RC400G-2 の場合：5 ～ 10 l/min
RC400G-3 の場合：10 ～ 20 l/min

3.2.2 試薬配管

残留塩素計は、測定水中に試薬を混入させて測定します。試薬配管はこの試薬を残留塩素計検出器の測定槽に供給するための配管です。
試薬タンクの試薬出口と残留塩素計の試薬入り口とを Rc1/4 用継手および ø6×ø4mm ポリエチレンチューブを用いて接続してください。
なお、タンク内試薬の液面レベルには制約があります。試薬タンクの位置が、図 2.4 に示した RC401G 試薬タンクに準じていることを調べてください。

3.2.3 洗浄水配管

原水用残留塩素計をご使用の場合に施す配管です。
原水用残留塩素計においては、採取した測定水を砂ろ過器でろ過します。

この砂ろ過器のろ過能力を維持するため、一定周期で洗浄水を流し、ろ過器内に残存堆積するフロックなどを除去します。
洗浄水配管は、洗浄水として使用する液を残留塩素計に導くための配管です。
配管接続部は、呼び径 16（外径 ø22mm）PVC 樹脂です。
測定水配管の場合と同様に任意の継手類を取り付けたうえ、圧力が 100 ～ 500 kPa となるように配管してください。

3.2.4 ドレン（排水）配管

残留塩素計に供給された測定水や洗浄水を排水溝などに放出するための配管です。
配管接続部は、次のようになっています。

RC400G-1 の場合：呼び径 40（外径 ø48 mm）PVC 樹脂管
RC400G-2 の場合：呼び径 40（外径 ø48 mm）PVC 樹脂管
RC400G-3 の場合：呼び径 40（外径 ø48 mm）PVC 樹脂管

配管は、管内に沈殿物が堆積しないよう、また、滞留部が生じないよう、施してください。

3.2.5 パージ用空気配管

変換器のケース内、また、電極機構部やポンプ駆動機構部を収納する各ケース内をパージする清浄な乾燥空気を得るための配管です。
RC400G 残留塩素計にエアポンプが付加してある場合は、腐食性ガスのない場所まで配管を施し、清浄な空気が吸引されるようにしてください。
エアポンプが付いていない場合は計装空気などを使用し、この空気が 140 kPa の圧力で供給されるように配管してください。
配線接続口は、Rc1/4 となっています。

3.2.6 標準液配管

ゼロ点またはスパンの校正に使用する標準液を残留塩素計に供給する配管です。
通常、この配管は、校正（7 章を参照）を実施する時にその都度配管します。
なお、配線接続口は、Rc1/4 となっています。

注　意

この配線接続口から供給される標準液は、直後、定量ポンプに導かれます。
したがって、供給する標準液の圧力が 10 kPa を大幅に超えていると、標準液が試薬ラインに入り込んだり、所定流量以上の標準液が検出器に送られ測定槽からあふれ出すなどの弊害が生じます。
原則として、標準液の供給は 7 章に示した方法に限定してください。

3.2.7 自動ゼロ校正液配管

活性炭フィルタを用いたゼロ液校正を行う場合に使用する配管です。このオプションを選んだ場合は、予め設置された状態で出荷されます。

3.3 配線

残留塩素計に施す配線には、次の種類があります。いずれも変換器内の配線端子（M4 ねじ）に接続します。ただし、アレスタ付の場合には、電源中継箱に電源、およびアナログ出力を配線します（図 3.5 ～図 3.7）。

(1) 電源・接地配線
(2) アナログ出力信号用配線
(3) 接点入力（＜リモート＞レンジ切換）用配線（必要な場合に配線）
(4) 接点出力（＜保守＞、＜異常＞、＜レンジ＞）用配線（必要な場合に配線）

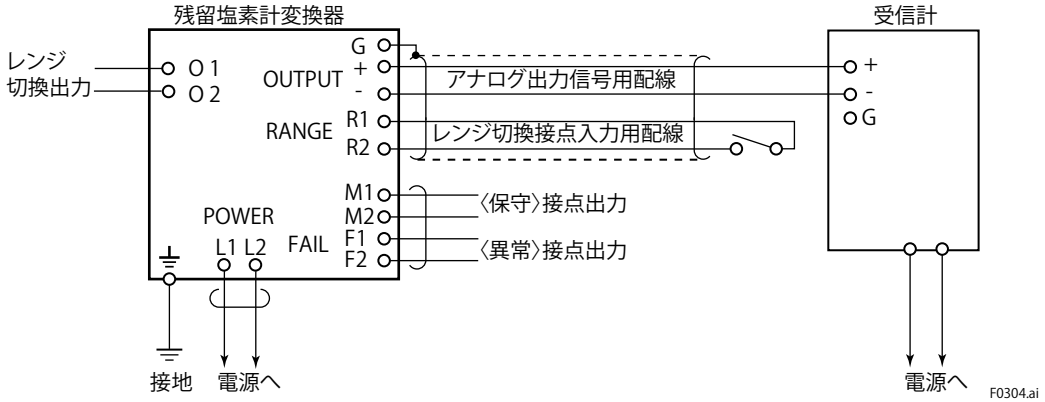


図3.4 外部配線図

RC400G-1 浄水・配水用残留塩素計

機器内結線図

・RC400G-1/ARS/AZC

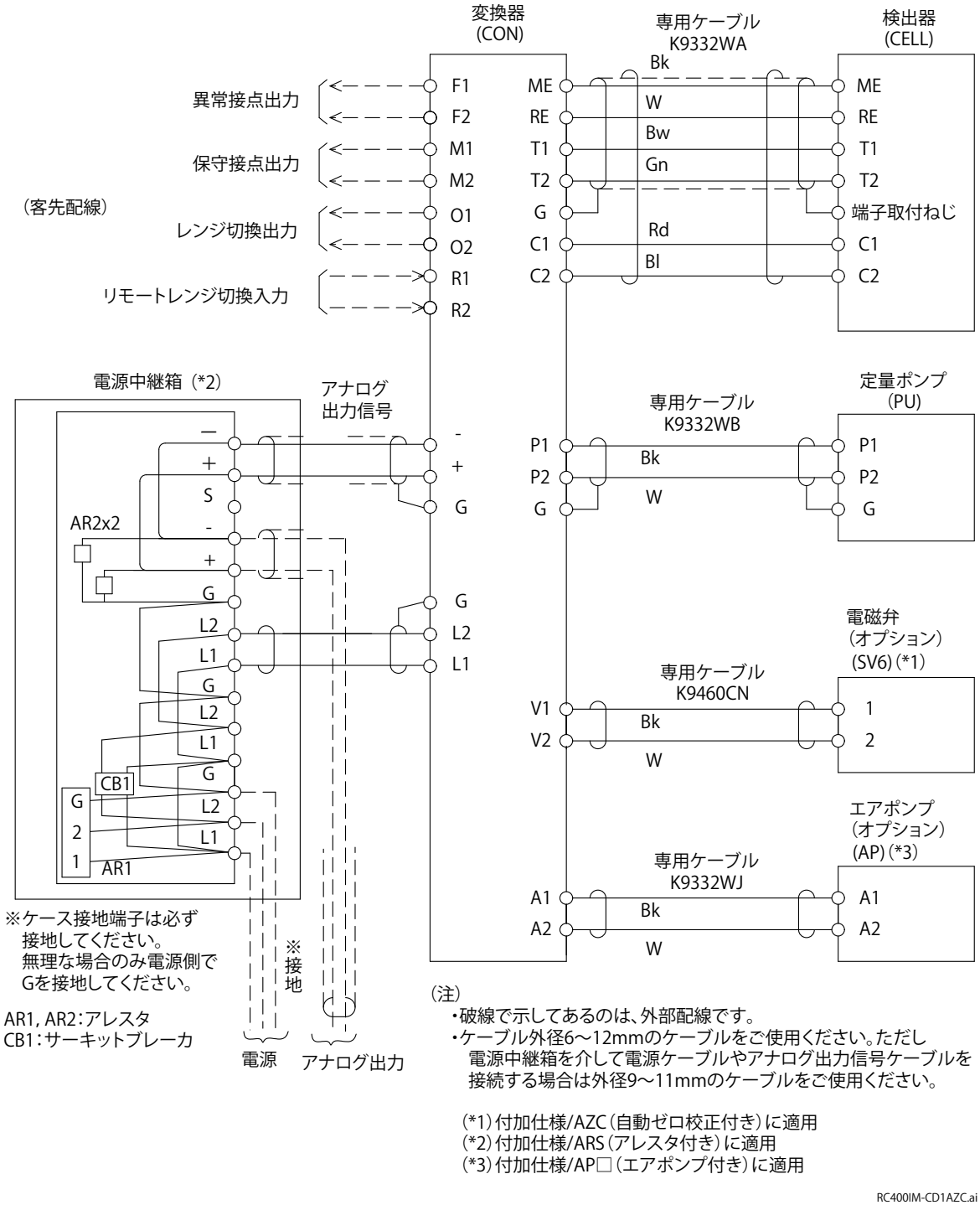
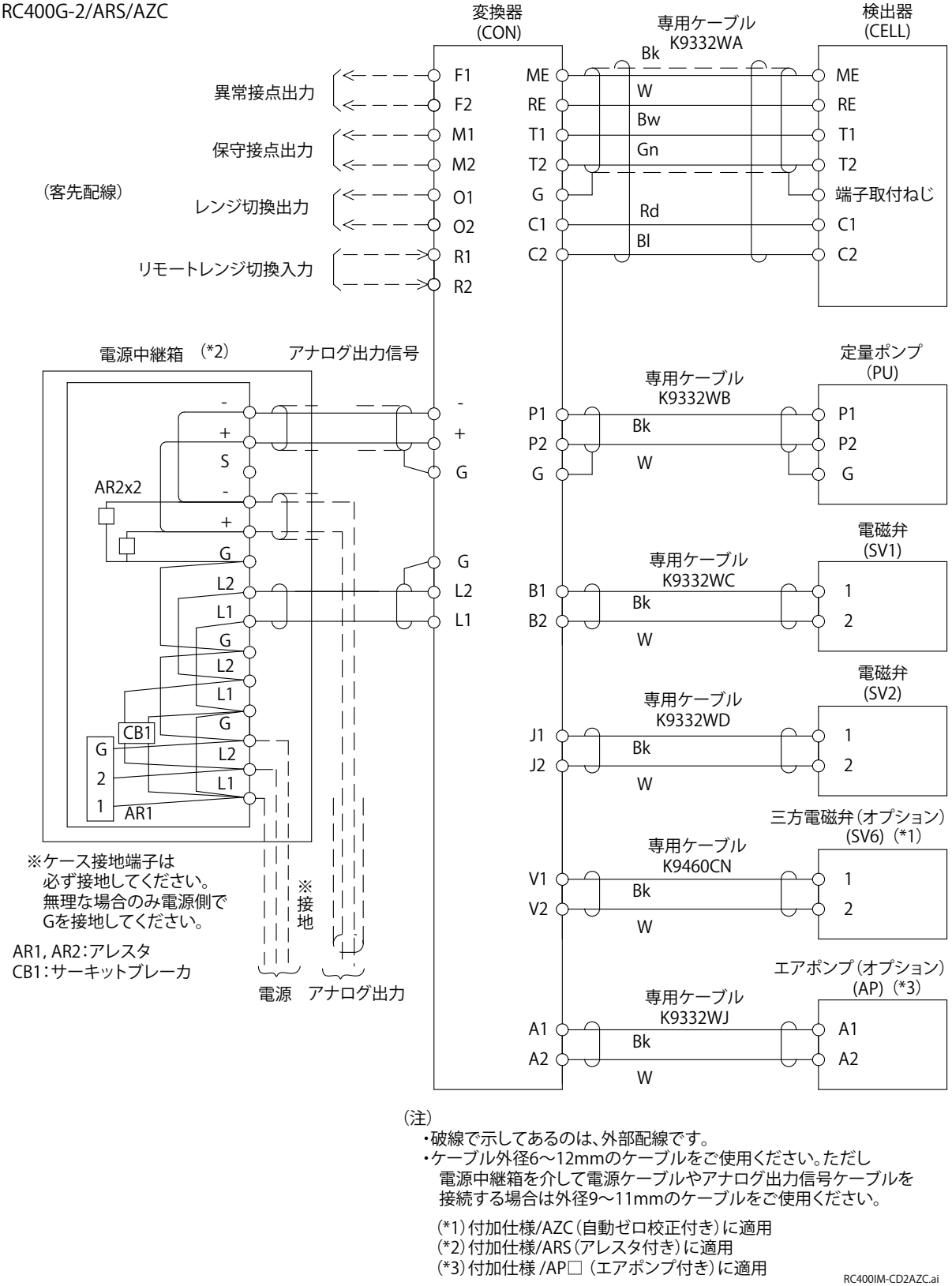


図3.5　RC400G-1/ARS/AZC　外部配線図

RC400G-2 砂ろ過1筒式原水用残留塩素計

・RC400G-2/ARS/AZC



(注)
・破線で示してあるのは、外部配線です。
・ケーブル外径6～12mmのケーブルをご使用ください。ただし
電源中継箱を介して電源ケーブルやアナログ出力信号ケーブルを
接続する場合は外径9～11mmのケーブルをご使用ください。

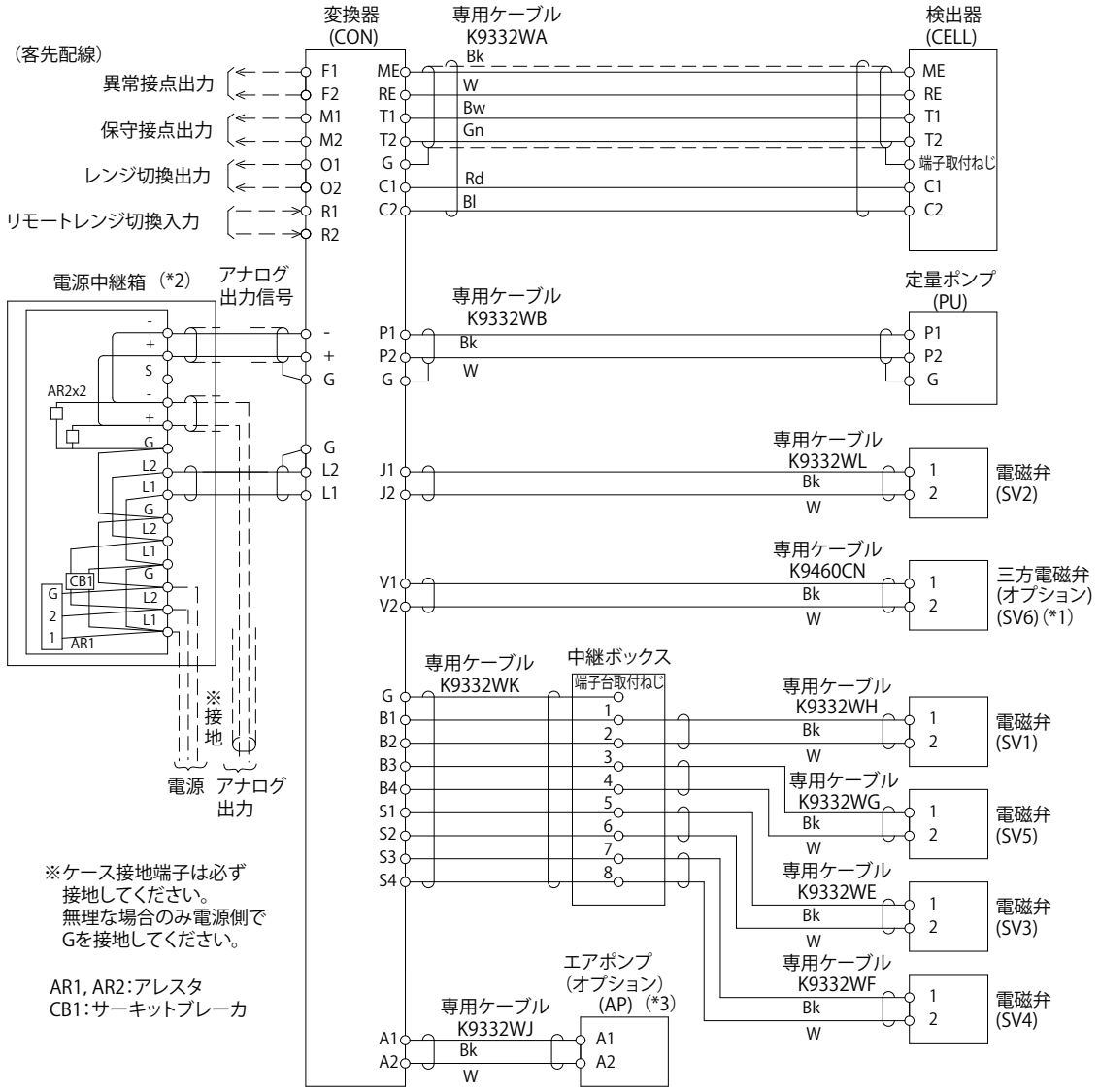
(*1) 付加仕様/AZC(自動ゼロ校正付き)に適用
(*2) 付加仕様/ARS(アレスタ付き)に適用
(*3) 付加仕様 /AP□ (エアポンプ付き)に適用

RC400IM-CD2AZC.ai

図3.6　RC400G-2/ARS/AZC　外部配線図

RC400G-3 砂ろ過2筒式原水用残留塩素計

・RC400G-3/ARS/AZC



※ケース接地端子は必ず
接地してください。
無理な場合のみ電源側で
Gを接地してください。

AR1, AR2:アレスタ
CB1:サーキットブレーカ

(注)
・破線で示してあるのは、外部配線です。
・ケーブル外径6～12mmのケーブルをご使用ください。ただし
電源中継箱を介して電源ケーブルやアナログ出力信号ケーブルを
接続する場合は外径9～11mmのケーブルをご使用ください。

(*1) 付加仕様/AZC (自動ゼロ校正付き) に適用
(*2) 付加仕様/ARS (アレスタ付き) に適用
(*3) 付加仕様/AP□ (エアポンプ付き) に適用

RC400IM-CD3AZC.ai

図3.7　RC400G-3/ARS/AZC　外部配線図

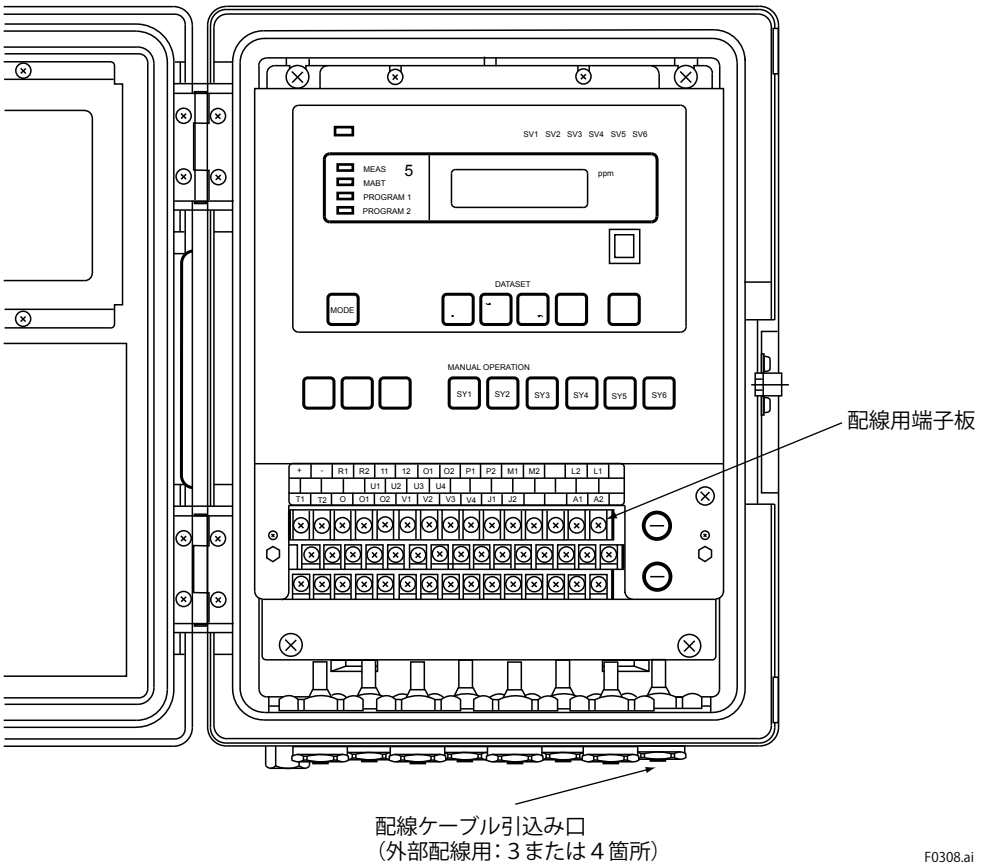


図3.8　変換器の外部配線用端子板およびケーブル引込み口

変換器には、ケーブル引込み口が 8 箇所あります。ただし、5 箇所は機器内結線用であり（使用済み）、外部配線用として使用できるのは 3 箇所だけです。
配線は、配線系統ごとに 1 本のケーブルを使用して行ってください。
原則として、アナログ出力用配線と接点入力配線は 1 本のケーブルにまとめてください。ただし、ケーブル引込み口に余裕がある場合は、分けてもかまいません。

注　意

エアポンプが付加されていない RC400G-1 残留塩素計の場合には、4 箇所を外部配線のために使用できます。
使用しないケーブル引込み口には、必ず、密栓付きケーブルグランドを取り付けておいてください。

3.3.1　電源・接地配線

電圧と周波数が仕様に適合する電源を残留塩素計の変換器に供給するため、および変換器ケースを接地するための配線です。
電源配線は、ø6 ～ ø12 mm の仕上り外径をもつ 2 芯ケーブルを使用して、電源と変換器の端子 L1、L2 とを接続してください。
アレスタ付（付加仕様 /ARS）の場合は、電源中継箱（サーキットブレーカ内蔵）に配線します。
図 3.5 ～図 3.7 を参照してください。

注　意

変換器には電源スイッチがありません。電源ラインには、両切り形のスイッチを設けてください。変換器にある電源スイッチの装備は、電源を供給したまま電気系統の点検・保守を行う場合に、感電事故や機器の破損が生じるのを防止するために必要です。

変換器端子に接続する側のケーブルの端末処理は次の要領で行います。
(1) ケーブルの絶縁被覆を先端から約 80 mm 剥ぎ取ってください。
(2) 芯線の先端に、M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

接地配線は、変換器ケースの底部にある接地端子 " ⏚ " を使用して行います。
接地端子は M5 ねじとなっているので、この端子に端末処理（十分な導通が得られること）を施した接地導線を接続し、接地（D 種、接地抵抗 100Ω 以下）してください。

注　意

変換器ケースのアース端子を使用して接地することができない場合は、変換器内の端子 G（M4 ねじ）に接地導線を接続し、電源側で接続してください。この場合は、電源・接地用配線ケーブルとして、3 芯または 2 芯シールドケーブルを用います。

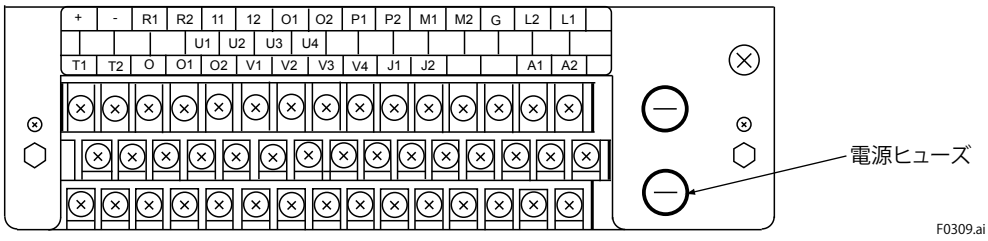


図3.9　変換器の配線端子

3.3.2　アナログ出力信号用配線

出力レンジに対応した 1-5 V DC または 4-20 mA DC の出力信号を、記録計などの受信計に伝送するための配線です。
配線には、仕上り外径 ø6 ～ ø12 mm の 2 芯（注）シールドケーブルを使用します。
アレスタ付（付加仕様 /ARS）の場合は、電源中継箱に配付します。図 3.5 ～図 3.7 を参照してください。

注　意

＜リモート＞レンジ切換を行う場合は、この配線用芯線を含めた 4 芯シールドケーブルを使用してください。

次に、変換器の端子に接続する側のケーブル端末処理要領および接続要領を示します。
(1)　ケーブルの絶縁被覆とシールドを先端から約 60 mm 程度剥ぎ取って、露出したシールドの根本部分にリード線をハンダ付けしてください。そしてハンダ付けした部分を、絶縁テープを巻くなどの方法で保護します。

(2) リード線の長さを芯線の長さとほぼ同じにして、このリード線と各芯線の先端に M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。
(3) ケーブルを変換器の端子＋、－に接続します。ケーブルのプラス極側芯線を端子 OUTPUT の " ＋ " に、マイナス極側芯線を端子 " － " に接続してください。シールドのシード線は、端子 G に接続します（端子 G に接続したシールドは、受信計側で 2 重に接地しないでください）。

3.3.3 接点入力（＜リモート＞レンジ切換）用配線

出力レンジとして 2 種類のレンジを設定し、任意に切り換えて出力させることができます。
出力されるレンジの切換は、＜リモート＞または＜ローカル＞で行います。
この配線は、レンジ切換を＜リモート＞（5.3.4 (10) 項参照）で行う場合に施します。
3.3.2 項によって施したアナログ出力信号用ケーブルの残りの芯線（2 本）を利用して配線してください。芯線は、端子 R1、R2 に接続します。

注　意

ケーブル引き込み口に余裕がある場合は、単独のケーブルで配線することができます。
この場合は、仕上り外径 ø6 ～ ø12 mm の 2 芯ケーブルを用いてください。
端末処理は、アナログ出力信号用ケーブルに準じます。

なお、接点入力の ON（" 出力レンジ -2" が選択される）と OFF（" 出力レンジ -1" が選択される）との識別は、表 3.1 に示す抵抗値の条件で行われます。
配線に際しては、この条件を満たす接点が使用されていることを確認してください。

表3.1　＜リモート＞レンジ切換用接点入力のON／OFF識別

	ON（出力レンジ-2）の識別	OFF（出力レンジ-1）の識別
抵抗値（接点）	200 Ω以下	100 k Ω以上

3.3.4 接点出力用配線

変換器は、＜異常＞、＜保守＞および＜レンジ＞の接点信号を出力します。
接点出力用配線は、この機能を利用する場合に施します。
この配線には、仕上り外径 ø6 ～ ø12 mm のケーブル（使用する接点出力の数に応じ、芯数）を選択してください。
変換器の端子に接続する側のケーブル端末処理は、アナログ出力信号用ケーブルに準じます。（3.3.2 項を参照）。
各ケーブル芯線は、端子 F1、F2（＜異常＞接点出力）、端子 M1、M2（＜保守＞接点出力）および端子 O1、O2（＜レンジ＞出力接点）に接続してください。
なお、接点出力用リレーの接点容量は、表 3.2 のとおりです。接続機器は、表 3.2 の条件を満足するものを使用してください。

表3.2　接点出力用リレーの接点容量

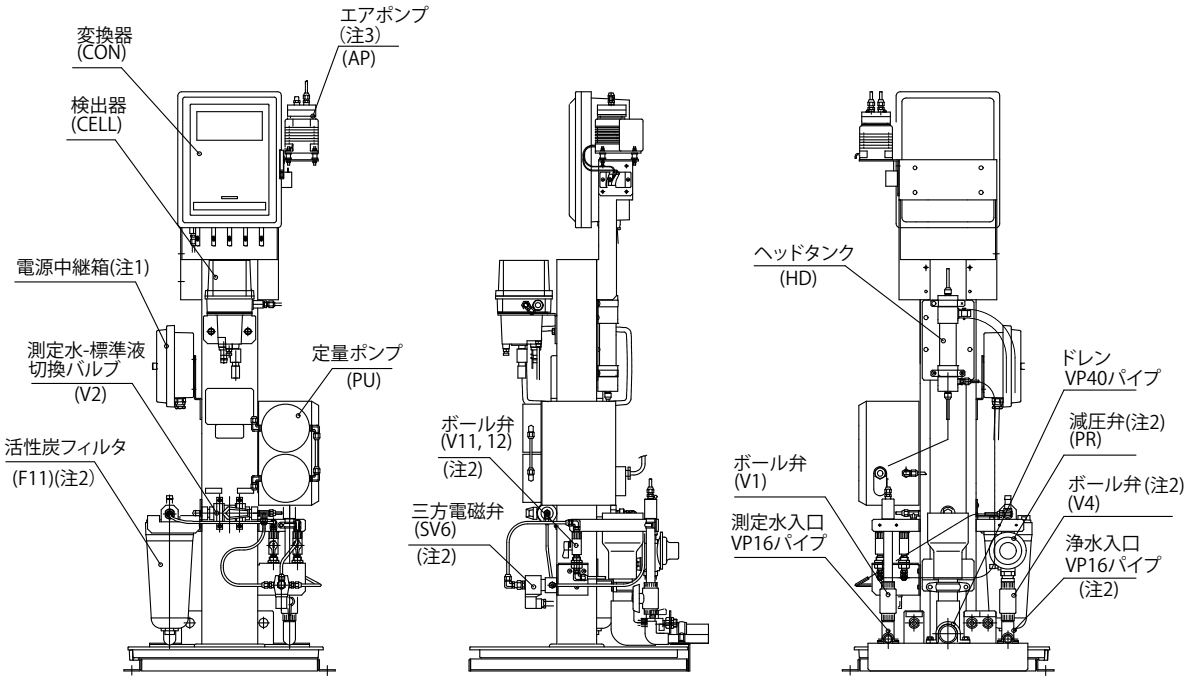
	DCの場合	ACの場合
接点最大許容電圧	220 V	250 V
接点最大許容電流	2 A	2 A
接点最大許容電力	60 W	125 VA

4.　運　転

この章では、定常運転のための準備方法を主体に説明します。

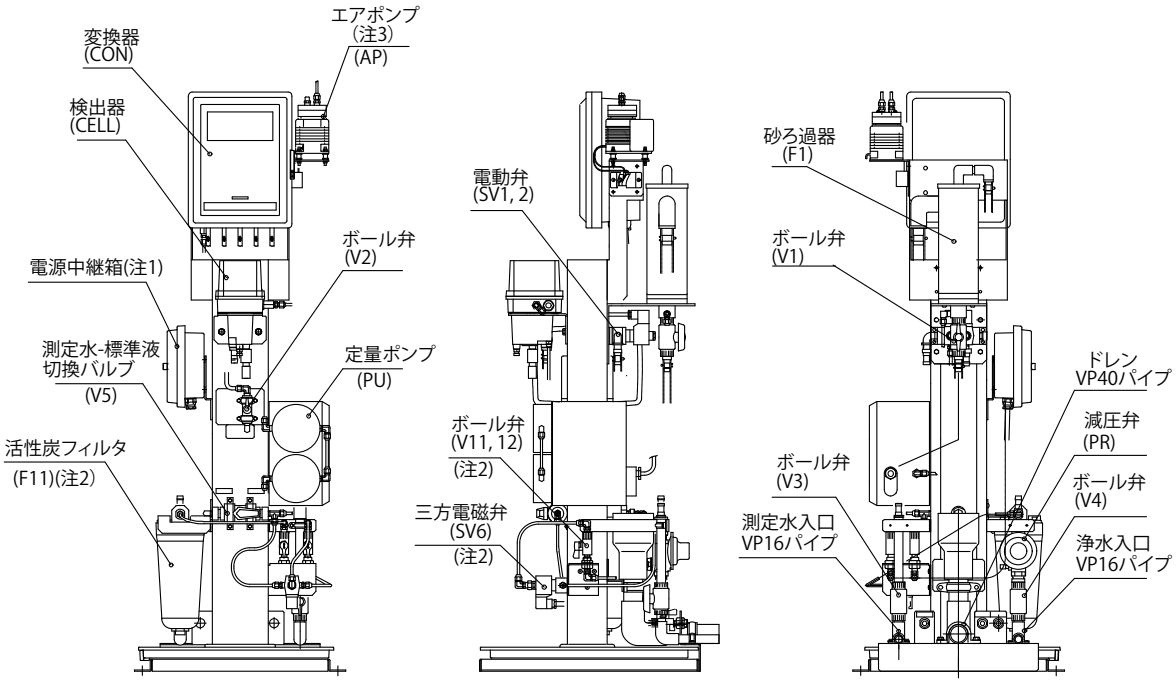
4.1　各部の名称と機能

＜RC400G-1 浄水・配水用＞



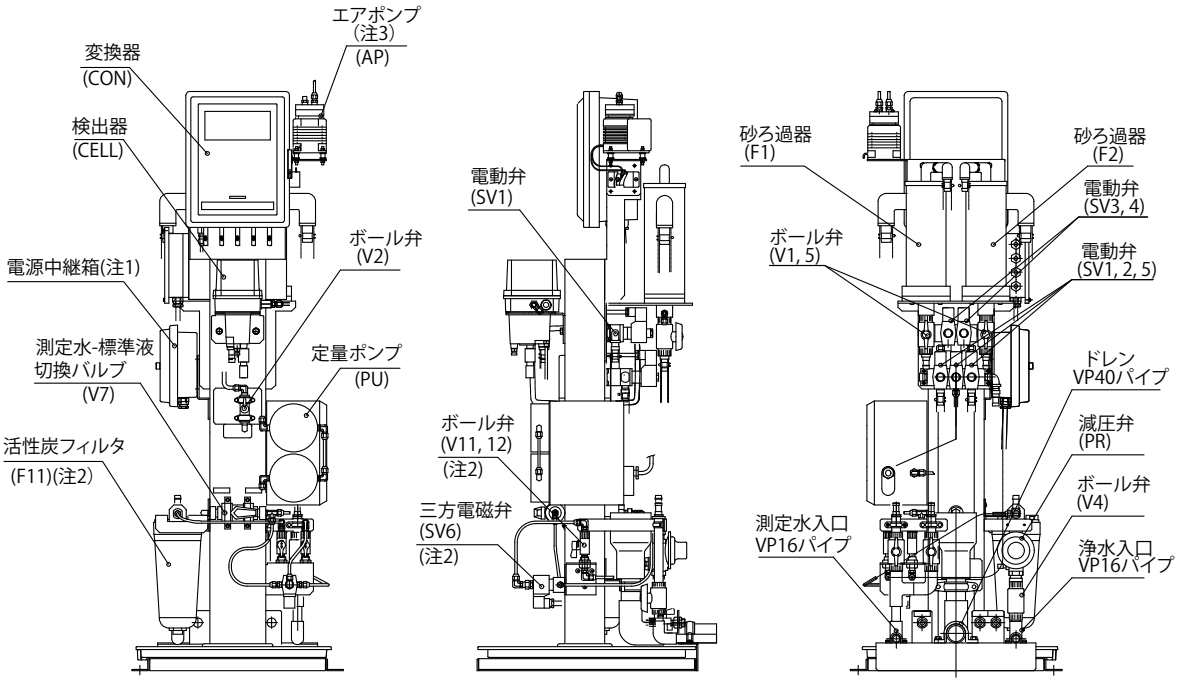
(注1) □付加仕様 /ARS（アレスタ付）に適用
(注2) □付加仕様 /AZC（自動ゼロ校正付）に適用
(注3) □付加仕様 /AP□（エアポンプ付）に適用

＜RC400G-2 砂ろ過1筒式原水用＞



(注1) □付加仕様 /ARS（アレスタ付）に適用
(注2) □付加仕様 /AZC(自動ゼロ校正付) に適用
(注3) □付加仕様 /AP□ (エアポンプ付) に適用

＜RC400G-3 砂ろ過2筒式原水用＞



(注1) □付加仕様 /ARS（アレスタ付）に適用
(注2) □付加仕様 /AZC(自動ゼロ校正付) に適用
(注3) □付加仕様 /AP□ (エアポンプ付) に適用

図4.1　残留塩素計各部の名称と機能（その1）

＜検出器＞

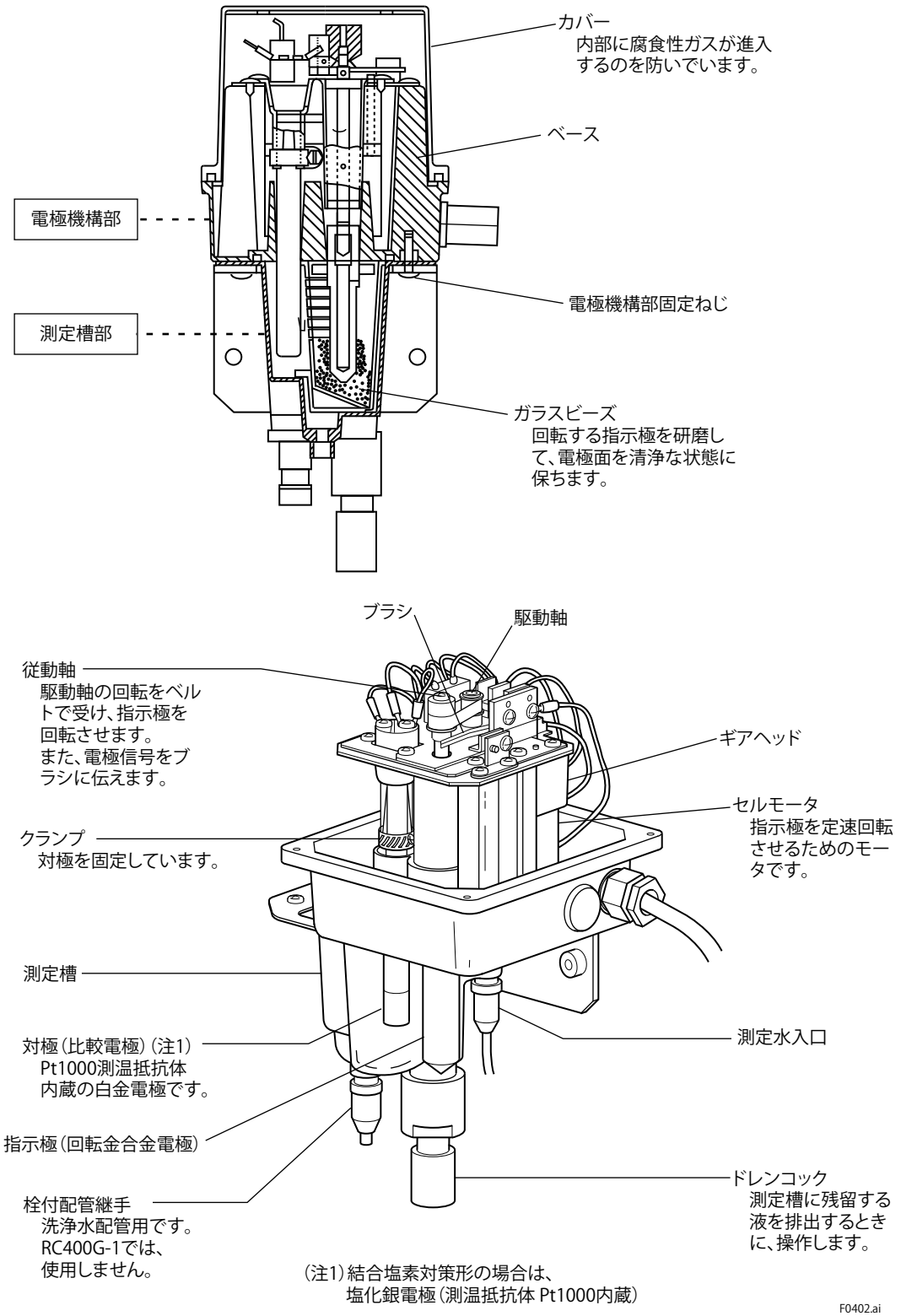


図4.2　残留塩素計各部の名称と機能（その2）

＜変換器＞

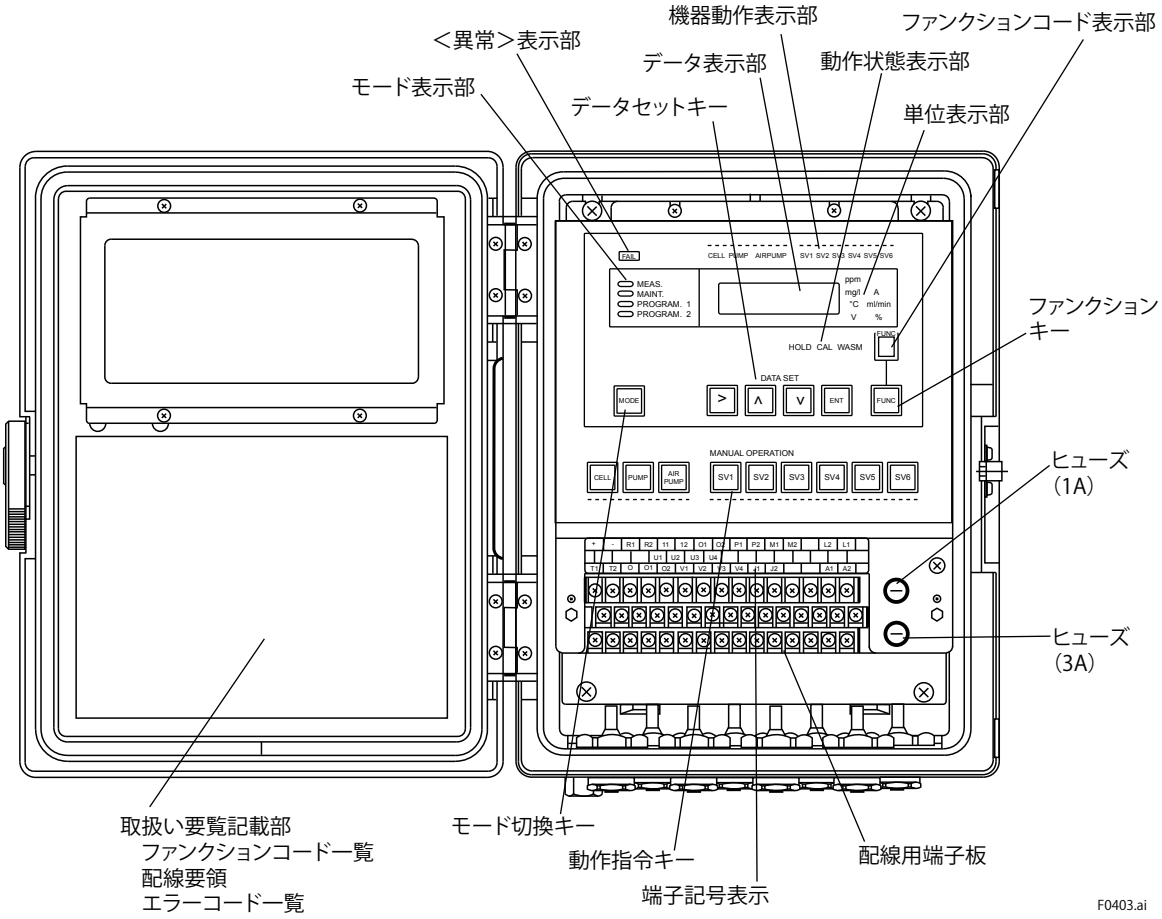


図4.3　残留塩素計各部の名称と機能（その3）

4.2 運転準備

4.2.1 試薬の調製

測定に使用する試薬は、遊離塩素（"Free" 塩素）を測定する場合と、残留塩素（"Total" 塩素）を測定する場合とで異なります。また、"Total" 塩素を測定する場合においては、測定水の塩素濃度レベルによって、試薬中の成分量を変える必要があります。
それぞれ、次の要領で試薬を調製してください。
調製した試薬は、試薬タンクに入れておきます。

● 遊離塩素測定（最大濃度：10 mg/l）用試薬の調製

試薬として、測定水中の遊離塩素と反応させて臭素を遊離させるための " 臭化カリウム（KBr)"、測定水の pH 値を 4.5 ～ 5.0 に保つための " 酢酸（CH_3COOH）"、および " 酢酸ナトリウム（CH_3COONa）" を用います。
100 リットルの試薬を調製する場合は、約 80 リットルの純水に 1 級臭化カリウム 4000 g、1 級無水酢酸ナトリウム 1000 g および 1 級酢酸（95% 以上）1000 ml を溶き、さらに純水を加えて、総量 100 リットルの混合試薬としてください。

表4.1　試薬の組成とその量

測定対象 / 試薬組成	遊離塩素 100リットル中の量
KBr	4000 g
CH_3COONa	1000 g
CH_3COOH	1000 ml

● 結合塩素対策用試薬の調製

表4.2　試薬の組成とその量

測定対象 / 試薬組成	遊離塩素 100リットル中の量
KBr	4000 g
CH_3COONa	5400 g
CH_3COOH	200 ml

● 残留塩素測定用試薬の調製

試薬として、測定水中の塩素と反応させてヨウ素を遊離させるさめの " ヨウ化カリウム（KI)"、測定水の pH 値を 4.5 以下の一定値に保つための " 酢酸（CH_3COOH）" および " 酢酸ナトリウム（CH_3COONa）" を用います。
なお、ヨウ化カリウムの使用量は、残留塩素の濃度によって異なります。表 4.3 を参照してください。

表4.3　試薬の組成とその量

測定対象および最大濃度	残留塩素	
	6 mg/lまで	6を超え10 mg/lまで
	100リットル中の量	
KI	500 g	1000 g
CH_3COONa	150 g	150 g
CH_3COOH	1000 ml	1000 ml

4.2.2 電極研磨用ガラスビーズの充填

指示極の電極面（金合金極）につく汚れは、測定値に誤差を与えます。この汚れによる誤差が生じないよう、運転時に金合金面はガラスビーズで常に研磨されます。
このガラスビーズを測定槽のビーズケースに入れてください。充填用のガラスビーズは、付属品箱に入っています。

＜ガラスビーズの充填要領＞

(1) 固定用ねじ（2 本）を緩めて、電極機構部を取りはずしてください。
(2) ビーズケースにガラスビーズ 1 袋分を入れてください。
(3) 元どおり、電極機構部を取り付けてください。

注： ビーズケースに指示極が納まった状態でのガラスビーズ面が、最下位スリット位置の高さになっていることをご確認ください。

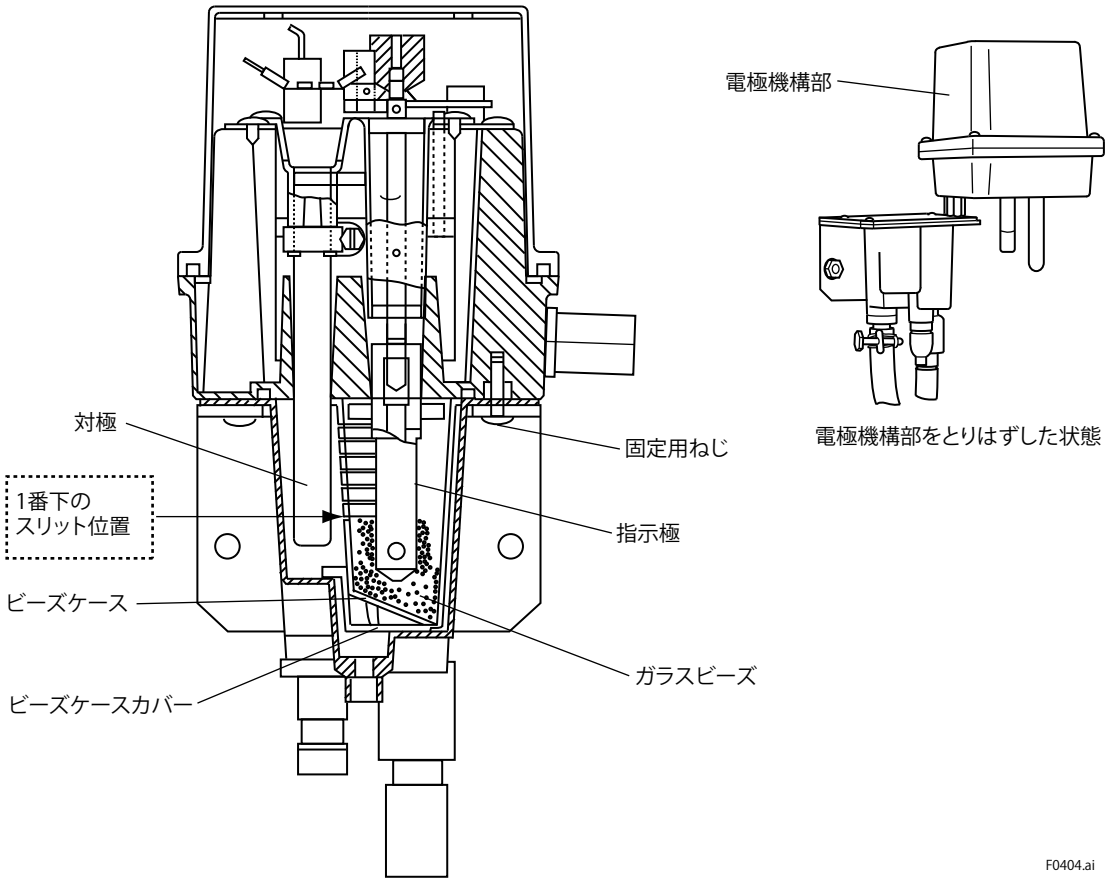


図4.4　電極機構部の構造

4.2.3 砂ろ過器内ろ砂の点検

RC400G-2 および RC400G-3 残留塩素計を使用している場合に行う点検です。
ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで、砂ろ過器内にろ砂が入ってることを確認してください。
もし、不足していたら、ろ過筒上部の蓋を開けて補充します。
ろ砂は、有効径 0.6 mm、均等係数 1.4 の水道用ろ砂を使用してください。

4.3 スタートアップ

4.3.1 項から 4.3.13 項まで、項目に従って、順次、作業を進めてください。
なお、作業に際しては、5 章および 6 章に一通り目をとおし、キーの操作方法や残留塩素計の動作に関する概要を把握しておいてください。

4.3.1 配管・配管施工状態の点検

3.2 項および 3.3 項を参照して、残留塩素計への配管や配線が正しく接続してあることを調べてください。

4.3.2 測定水の供給と流量の調整

(1) 残留塩素計の背面にある測定水流通ラインのボール弁（*1）を全閉にしたままの状態で、測定水を供給してください。
*1：RC400G-1：V1（3.2 項参照）
RC400G-2：V3（3.2 項参照）
RC400G-3：V3、V4（3.2 項参照）
(2) (1) 項におけるボール弁を徐々に開き、所定の流量（*2）で測定水を流通させます。
*2：RC400G-1：1 ～ 4 l/min
RC400G-2：5 ～ 10 l/min
RC400G-3：10 ～ 20 l/min（1 流路当たり 5 ～ 10 l/min）
ヘッドタンクまたは砂ろ過器の側面にある排出口から、その直径の約 1/4 の水位で測定水が流出していくよう、バルブの開度を調節してください。

4.3.3 洗浄水の供給

RC400G-2 または RC400G-3 残留塩素計を使用している場合に該当します。
100 ～ 500 kPa の圧力を持つ洗浄水を、残留塩素計に供給してください。
なお、残留塩素計の背面にある洗浄水ラインのボール弁 V4（RC400G-2）、V6（RC400G-3）は、全開にしておきます。また、砂ろ過器の下部にあるろ砂洗浄ラインおよびガラスビーズ洗浄ラインのボール弁 [V1、V2（RC400G-2）]、[V1、V2、V5（RC400G-3）] は、" 閉 " 状態の電磁弁から洗浄水が漏洩しないことを確認したうえ、全閉しておきます。

4.3.4 電源の供給

まず、電源が残留塩素計の仕様に適合する電圧と周波数であることを確認してください。
また、変換器内ヒューズホルダのキャップが緩んでないことを調べてください。
残留塩素計には、電源スイッチがありません。電源ラインに設けたスイッチを ON にすると、残留塩素計は作動します。
通電時は＜ MEAS. ＞モードで起動します。また、指示極を回転させるセルモータ、および定量ポンプは、必ず ON 状態になります。
残留塩素計を作動させたら、変換器内の [MODE] キーを押して＜ MAINT. ＞モードにしてください。
注： 付加仕様 /ARS（アレスタ付）を指定した場合、電源中継箱内に電源スイッチ（サーキットブレーカ）があります。

4.3.5 測定水定量ポンプ吐出流量の確認

測定水定量ポンプは、所定の流量となるよう調整してあります。
次の要領で、この流量を調べてください。
チェックに使用する、200 ml メスシリンダを準備してください。

(1) ＜ MAINT. ＞モードになっていることを確かめたうえ、[FUNC] キーでファンクションコード表示部に "7" を表示させてください。このコードの内容は、[測定水定量ポンプ流量の測定」です。データ表示部の表示は、"FLo_1" となります。

(2) 測定槽の底部にあるドレンコックから測定水を流出させ、測定水が一定量（150 ml）メスシリンダに注ぎ込まれる時間を計測する方法で吐出流量を測定します。

- ドレンコックを緩めてください。そして、測定槽内に溜まっていた液を排出させた後、ドレンコックから流出してくる測定水をメスシリンダで受けます。
- 測定水がメスシリンダの基準とする目盛まで注がれたタイミングで、[ENT] キーを押してください。この瞬間、データ表示部の表示は、" 秒 " カウントに変わります。
- メスシリンダ内の測定水が基準とする目盛から 150 ml 増量したら、再度 [ENT] キーを押してください。
  以上の操作を行うと、変換器はカウントされた秒数をポンプ吐出量 150 ml 当たりの時間として演算を行い、データ表示部に流量を表示します。流量が 50±5 ml/min であれば、測定水定量ポンプの吐出流量は正常です。
  万一、不適正であった場合は、定量ポンプの駆動部にあるストッパーの位置を変えて調節します（8.8 項参照）。

(3) ドレンコックを閉めてください。次に、試薬定量ポンプ吐出流量の確認を行います。

4.3.6 試薬定量ポンプ吐出流量の確認

試薬定量ポンプも所定の流量となるよう調整してあります。
ただし、測定水の場合と同様にして流量を調べてください。
チェックに使用する、50 ml ビュレットと長さ 120 cm 程度の ø6×ø4 mm 軟質 PVC 樹脂チューブを準備してください。ビュレット台も準備すれば作業しやすくなります。

(1) ＜ MAINT. ＞モードになっていることを確かめたうえ、[FUNC] キーでファンクションコード表示部に "8" を表示させてください。このコードの内容は、「試薬定量ポンプ流量の測定」です。データ表示部の表示は、"FLo_2" となります。

(2) [PUMP] キーを押し、一旦、定量ポンプの動作を停止してください。

(3) 試薬流通ラインにあるボール弁（*1）を閉じてください。そして、試薬定量ポンプの吸引側配管継手に接続してある配管を取りはずします。

*1： RC400G-1：V3
RC400G-2：V6
RC400G-3：V8

(4) 準備しておいた軟質 PVC 樹脂チューブをビュレットに接続して、チューブ内およびビュレット内に水（試薬の代用）を満たしてください。そして、チューブのもう一端を試薬定量ポンプの吸引側配管継手に接続したうえ、図 4.5 のように、ビュレットをセットします。

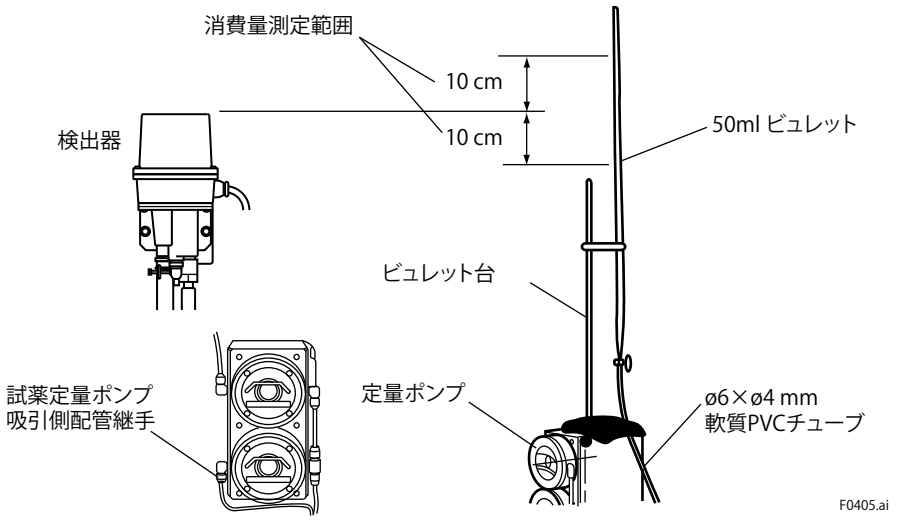


図4.5　ビュレットのセット

(5) ビュレット内の水が一定量（4.5 ml）消費される時間を計測する方法で、吐出流量を測定します。なお、消費量の測定は、図 4.5 のように、検出器の上端を標準としてその± 10 cm の範囲内で行います。
- [PUMP] キーを押し、再度、定量ポンプを作動させてください。
- ビュレット内の液面が制限範囲内にある標準目盛（任意に指定）まで低下してきたタイミングで、[ENT] キーを押してください。
  この瞬間、データ表示部の表示は、" 秒 " カウントに変わります。
- ビュレット内の水はさらに低下するので、標準とした目盛から 4.5 mg/l 減少したときに、再度、[ENT] キーを押してください。
  以上の操作を行うと、変換器はカウントされた秒数を消費量 4.5 ml 当たりの時間として演算動作を行い、データ表示部に流量を表示します。流量が 1.5±0.15 ml/min であれば、試薬定量ポンプの吐出流量は正常です。万一、不適切であった場合は、定量ポンプの駆動部にあるストッパの位置を変えて調整します。（8.8 項を参照）。

(6) [PUMP] キーを押し、一旦、定量ポンプを停止させてください。そして、試薬定量ポンプ吸引側配管継手に接続したチューブを取りはずし、配管を元にもどします。

(7) 試薬流通ラインのボール弁を開いてください。また、[PUMP] キーを押し、定量ポンプを作動させてください。

4.3.7　指示極の動作確認

電極機構部のカバーをはずし、セルモータが回転していることを確認してください。また、指示極の回転にむらや大きな振れのないことを、目視により確認してください。
なお、セルモータが作動状態になってるときは、＜ CELL ＞ランプが点灯しています。

4.3.8　洗浄用電磁弁の動作確認とボール弁の開度調査

RC400G-2、または RC400G-3 残留塩素計を使用している場合にだけ該当します。
電磁弁の動作確認およびボール弁の開度調整は、次の要領で行います。

(1) 砂ろ過器に入る洗浄水の流量を調整します。
- まず、[SV1] キーを押し、電磁弁 SV1 を作動（バルブ：開）させてください。
  電磁弁 SV1 が作動したことは、＜ SV1 ＞ランプの点灯によって確認します。
- 次に、砂ろ過器の下部にある、ボール弁 V1 の開度調整します。砂ろ過器内のろ過が測定水入口部より高く舞い上がらない程度にバルブを開いてください。

- ボール弁の開度を調整したら再度 [SV1] キーを押し、電磁弁 SV1 の動作を停止させます。処理水用残留塩素計を使用している場合は、もう一方の砂ろ過器に入る洗浄水の流量も節約します。
- [SV5] キーを押し、電磁弁 SV5 を作動（バルブ：開）させてください。そして、砂ろ過器内のろ過が測定水入口部より高く舞い上がらない程度にボール弁 V5 を調節します。

(2) 測定槽に入る洗浄水の流量を調節します。

- まず、[SV2] キーを押し、電磁弁 SV2 を作動（バルブ：開）させてください。
  電磁弁 SV2 が作動すると、＜ SV2 ＞ランプ点灯します。
- 次に、ボール弁 V2 を徐々に開いて、流量を調節します。測定槽のガラスビーズが浮き上がり、かつ、液位がビーズケースの上から 2 番目のスリットを超えない程度に調節してください。
- 洗浄水の流量を調節したら、再度 [SV1]、[SV2]、[SV5] キーを押して、電磁弁 SV1、SV2、SV5 の動作を停止させてください。

なお、洗浄に係わる動作時間などは、出荷時において、既に設定してあります。
＜ MAINT. ＞モードではこれらのシーケンス動作は停止状態となるので、シーケンス動作をさせる場合はモードを＜ MEAS. ＞にしてください。ただし、＜ MAINT. ＞モードにおいても、ファンクションコード "4"、"5"、および "6" での操作によって洗浄動作を手動スタートさせることができます。（5.3.3 (3) 項参照）。
洗浄に関する設定時間を変更する場合は、5.3.5 項を参照して設定作業を行ってください。

4.3.9 パージ用空気の供給

ハロゲンガスは、強い腐食性を示します。測定水から発生するハロゲンガスの侵入によって金属部が腐食しないよう、電極機構部などの容器内をエアパージします。
エアポンプが付加してある場合は、[AIR PUMP] キーを押して、このエアポンプを作動させてください。なお、＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "d." で "on" が選択してあれば、キーを押して動作状態にしなくても、＜ MEAS. ＞モードにすると動作を始めます。

注　意

エアポンプ付加の指定があった場合は、"on" に設定して工場出荷されます。
計装空気などを使用する場合は、圧力を 140 kPa に減圧して供給してください。
なお、エアパージする容器の蓋は、しっかり閉めておいてください。

4.3.10 指示極の研磨

指示極の電極面（金合金極）は、常に清浄な状態にしておくことが必要です。次の要領で、金合金面を磨いてください。

(1) ＜ MAINT. ＞モードになってることを確かめたうえ、操作パネル部の [CELL] キーを押して、指示極の回転を止めてください。電極の回転が停止すると、＜ CELL ＞ランプが消灯します。

(2) 測定槽から電極機構部をとりはずし、図 4.7 のようにセットしてください。電極機構部は、測定機構部分のブラケットに 2 本のねじで固定してあります。

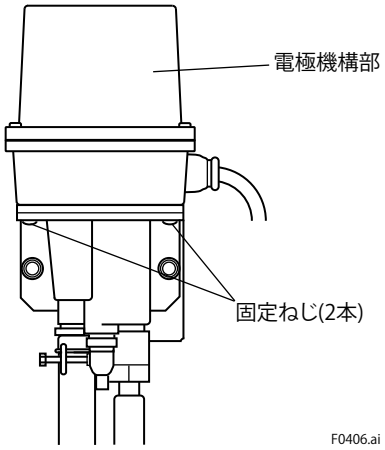


図4.6　電極機構部の固定ねじ

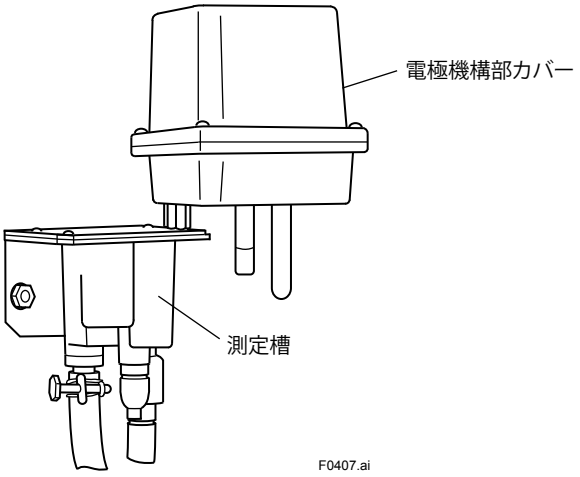


図4.7　保守時の状態

(3) 指示極を取りはずします。
まず、電極機構部カバーをはずしてください。指示極は、従動軸にねじ込んであります。そして、従動軸がまわらないように一方の手で支えておいて、指示極を反時計方向（電極の先端方向から見て）に回しておいてください。
なお、ブラシに手を触れないよう、注意してください（ブラシが変形すると使用できなくなります）。

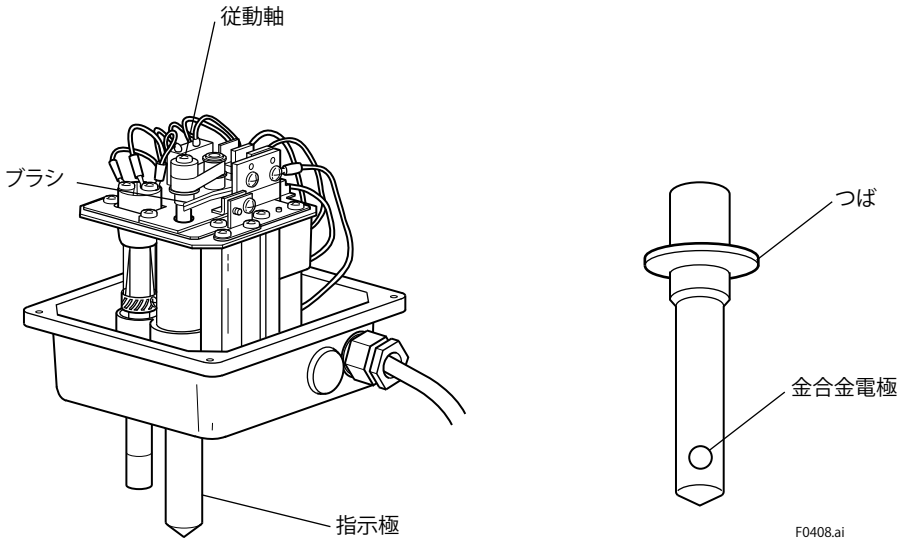


図4.8　電極機構部および指示極の外観

(4) 指示極の金合金面を磨きます。
濡れたガーゼに付属の研磨剤（アルミナ）を付け、油脂などの汚れが完全にとれるまで、磨いてください。そして、清浄な水で、電極に付着した研磨剤を洗い落とします。
なお、磨き終わったら、汚れが完全にとれたことを確認してください。清浄な金合金面は、水をはじくことなく一様に濡れます。

(5) 従動軸に指示極を取り付けます。
軸が回らないよう手で支えておいて、指示極を十分にねじ込みます。
金合金面には、手をふれないでください。

(6) 電極機構部カバーを取り付けてください。そして、測定槽にもどして 2 本のねじでブラケットに固定します。

(7) [CELL] キーを押して、指示極を回転してください。

4.3.11 ゼロ水の準備とならし運転

自動ゼロ校正をスムーズに行うためには、あらかじめ活性炭フィルタに通水してください。フィルタを取り付けた直後、また前回の校正から時間が経っている場合には、ゼロ校正を ON にせずに運転し、ならし運転を行ってください。

(1) SV2 が閉になっていることを確かめ、SV6 を開にします。（浄水・配水用 RC400G では SV2 はありません）
(2) 水が漏れていないこと、気泡などが出てきていないことを確認します。
(3) そのまま 20 分程度運転させ、残留塩素計の指示値がゼロ付近にあることを確認してください。
ならし運転が終了したら、測定水および測定環境に合った自動ゼロ校正周期、準備時間、緩和時間を設定してください。（5.2.3 および 5.2.4 参照）

4.3.12 出力レンジの設定

出力レンジには " 出力レンジ -1" と " 出力レンジ -2" の 2 つがあり、そのいずれかが出力されます。
両者の切換は、＜ローカル＞、または＜リモート＞で行うことができます。
＜リモート＞の場合は、レンジ切換接点入力の接点が " 開 " のときに " 出力レンジ -1" が、また、" 閉 " のときに " 出力レンジ -2" が出力されます。
出荷時は、レンジの切換を、＜ローカル＞で行うように設定してあります。
もし、レンジの切換を＜リモート＞で行う場合や " 出力レンジ -2" を出力させる場合は、5.3.4 (7) を参照して、設定し直してください。
なお、出荷時に設定してある " 出力レンジ -1" のレンジは 0.00-5.00 mg/l、" 出力レンジ -2" のレンジは 0.00-10.00 mg/l です。
変更する場合は、5.3.4 (1) 項を参照してください。

4.3.13 校正

ゼロおよびスパンを校正してください。校正の具合的な方法については、5.3.3 (1)、(2) 項および 7 章を参照してください。

以上でスタートアップ作業は終了です。
工場出荷の設定データを変更した場合は、これらのデータを控えておいてください。
設定データは、EEPROM に保存されます。したがって、電源が OFF になっても設定データは消失しません。ただし、メモリ異常が検出された場合、メモリ内容が初期化され、設定データが消失することがあります。

4.4 定常運転

スタートアップ時に運転条件を整えておけば、改めて、定常運転時に調整操作などを行う必要はありません。
ただし、一定の周期で、消費した試薬の補充など、良好な運転状態を維持するための点検・保守は必要です。「8. 保守」の章を参照して保守項目や周期を定めておいてください。
なお、RC400G 残留塩素計には、残留塩素濃度ばかりではなく、動作状態の把握に有効な種々のデータを表示する機能があります。（5.3.2 項を参照）。
この機能を、十分に活用することをおすすめします。

5. 変換器の操作

変換器は、残留塩素濃度測定機能のほか、搭載してあるマイクロプロセッサを駆使した洗浄用シーケンス動作機能、各種異常検出機能、自己診断機能などを持っています。
変換器の操作は、各種データ値の表示、電磁弁などの動作指令、運転パラメータの入力などを実行させる場合に行います。
この章では、キーの操作方法や、表示部に表示される内容について説明します。

5.1 操作パネルの各部名称と機能

変換器の操作は、全て操作パネルのキーで行います。操作パネルには、データ、モード、ファンクションコードなどの表示部もあり、測定値や動作状態などが表示されます。
図 5.1 に操作パネルを示します。

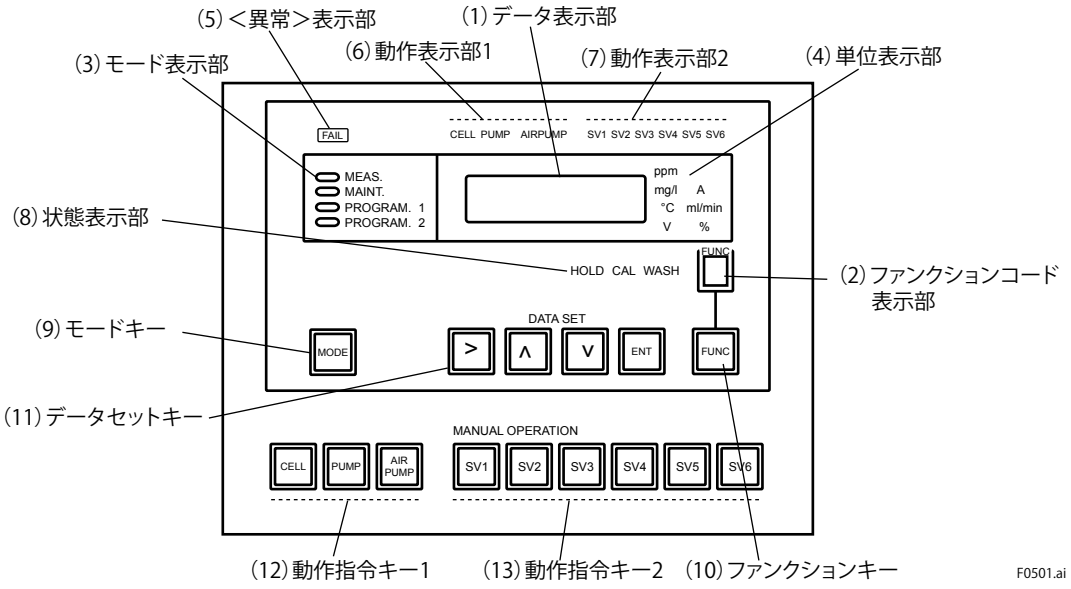


図5.1 操作パネル

表5.1 操作キー/表示部の名称と機能

名 称	機 能
(1) データ表示部（赤色 LED で表示）	測定値、設定データ、メッセージなどを表示します。
(2) ファンクションコード表示部（赤色で表示）	選択されているファンクションコードを表示します。
(3) モード表示部（緑色で表示：ランプ点灯）	動作モードを示します。 現在の動作モードに該当するランプが点灯します。
(4) 単位表示部（緑色で表示：文字浮き出し）	データの単位を示します。 データ表示部に表示されているデータの単位が点灯します。
(5) ＜異常＞表示部（赤色で表示:文字浮き出し）	プロセッサ異常時、異常検出時に点灯します。
(6) 動作表示部 1（緑色で表示：文字浮き出し）	セルモータ、定量ポンプ、エアポンプの ON/OFF に対応して点灯 / 消灯します。
(7) 動作表示部 2（緑色で表示：文字浮き出し）	電磁弁の ON/OFF に対応して点灯 / 消灯します。
(8) 状態表示部（緑色で表示：文字浮き出し）	“出力のホールド、校正”“洗浄”の状態に対応して点灯、消灯、あるいは点滅します。
(9) モードキー	動作モードを選択するときに使用します。
(10) ファンクションキー	ファンクションコードを選択するときに使用します。
(11) データセットキー	設定データの変更操作時や校正操作などに使用します。
(12) 動作指令キー 1	セルモータ、定量ポンプ、エアポンプの ON/OFF を行うときに使用します。 キーを押す都度、そのキーに該当する定量ポンプ、セルモータ、エアポンプが作動 / 停止します。
(13) 動作指令キー 2	電磁弁の ON/OFF を行うときに使用します。 キーを押す都度、そのキーに該当する電磁弁が ON/OFF します。

5.2 動作モードとファンクション

残留塩素計の動作は、大きく 3 つの動作モード（モード分類は 4 種類）で決定されます。
(1) 測定モード（＜ MEAS. ＞モード）
(2) 保守モード（＜ MAINT. ＞モード）
(3) 設定モード
・データ設定／動作設定モード（＜ PROGRAM.1 ＞モード）
・洗浄シーケンス設定／異常検出選択モード（＜ PROGRAM.2 ＞モード）

データ値の表示項目や設定項目、校正などの指令項目は、各モード毎にファンクションで定めてあります。設定データは、EEPROM に保存されます。
各種の操作は、モードとファンクションコードを指定して行うことになります。表 5.2 に、各モードとそのモードにおけるファンクションコードの具体的内容については、5.2.1 項～ 5.2.4 項を参照してください。

表5.2 モードおよびファンクションコードの概要

モード	ファンクションコード	内 容
MEAS.	1 ～ 9	・定常運転を行う場合のモードであり、残留塩素濃度が測定されます。 ・［FUNC］キーでファンクションコードを指定し、残留塩素濃度、液温、加電圧、拡散電流値などを表示させることができます。 ・洗浄機能の“実行”が選択されていれば、シーケンス動作が行われます。 （RC400G-2, RC400G-3 の場合）
MAINT.	1 ～ F	・保守を行うときのモードであり、校正やプラトー特性の採取などを行うことができます。 （実施項目は、［FUNC］キーで選択します。） ・データセットキー、動作指令キーでの操作が可能です。
PROGRAM.1	1 ～ F	・出力レンジの設定や加電圧の設定など、データの設定を行うことができます。 （実施項目は、［FUNC］キーで選択します。） ・データセットキー、動作指令キーでの操作が可能です。
	1. ～ F.	・レンジ切換の選択（リモート / ローカル）や洗浄機能“実行 / 停止”の選択など、動作機能の選択を行うことができます。 （実施項目は、［FUNC］キーで選択します。） ・データセットキー、動作指令キーでの操作が可能です。
PROGRAM.2	1 ～ F	・洗浄シーケンスの時間設定を行うことができます。 （実施項目は、［FUNC］キーで選択します。） ・データセットキー、動作指令キーでの操作が可能です。
	1. ～ F.	・異常検出機能“実行 / 停止”の選択を行うことができます。 （実施項目は、［FUNC］キーで選択します。） ・データセットキー、動作指令キーの操作が可能です。

5.2.1 ＜MEAS.＞モードのファンクションコードとその内容

表 5.3 に、＜ MEAS. ＞におけるファンクションコードの種類とそれらの内容を示します。

表5.3 ＜MEAS.＞モードのファンクション一覧

F	内 容	表示範囲	表示（例）	初期値 (注1)	備考
1	残留塩素濃度表示	-1.00 ～ 12.00 mg/l （範囲外は O.L と表示）	0.35 mg/l	—	ppm 表示も可
2	液温表示	-5.0 ～ 55.0 ℃ （範囲外は O.L と表示）	20.0 ℃	—	
3	加電圧表示	-1.50 ～ 1.50 V	-0.40 V	-0.40（注 2）	
4	拡散電流表示	-15.00 ～ 65.00 μA （範囲画外は O.L と表示）	2.62 μA	—	
5	出力信号の “% FS” 表示	-10.0 ～ 110.0 %	50.0 %	—	
6	測定水定量ポンプの流量表示	0.0 ～ 100.0 ml/min	50.0 ml/min	0.0	
7	試薬定量ポンプの流量表示	0.00 ～ 3.00 ml/min	1.50 ml/min	0.00	
8	ゼロ点の誤差表示	-1.00 ～ 1.00 μA	0.02 μA	0.00	
9	スロープ表示	50.0 ～ 120.0 %	100.0 %	100.0	
A | F.	（選択できません。）				

（注 1）初期値の欄に示した値は、データを記憶するメモリが初期化された場合に示される値です。
（注 2）結合塩素対策形の場合は、初期値は +0.6V です。

5.2.2 ＜MAINT.＞モードのファンクションコードとその内容

表 5.4 に、＜ MAINT. ＞におけるファンクションコードの種類とそれらの内容を示します。

表5.4 ＜MAINT.＞モードのファンクション一覧

F	内 容	表示範囲	表示（例） （注）	初期値	備考
1	ゼロ校正	0.00 mg/l （表示：-1.00 ～ 12.00）	000.02 mg/l		ppm 表示も可
2	スパン校正	0.00 ～ 10.00 mg/l （表示：-1.00 ～ 12.00）	004.02 mg/l		ppm 表示も可
3					
4	測定槽洗浄の手動スタート		“JEt”		
5	砂ろ過筒 -1 洗浄の手動スタート		“bLo_1”		
6	砂ろ過筒 -2 洗浄の手動スタート		“bLo_2”		
7	測定水用定量ポンプ流量測定		“FLo_1”		
8	試薬用定量ポンプ流量測定		“FLo_2”		
9	プラトー特性の採取		“PLt_E”		
A	プラトー特性の表示		“PLt_d”		
b	エラーコードの表示		“CHEC”		
c	＜異常＞表示 / 接点出力の解除		“CL_Er”		
d	スパン校正（基準感度更新）		“CAL”		
E	バージョン番号		1.02		
F	“サービスモード” へ移行するためのパスワード入力		“___00”		パスワード “___77”
1. | F.	(“サービスモード” のため、通常は選択しません。)				

（注） 表示例に示したメッセージは、そのファンクションコードを選択したとき最初に表示される内容です。
使用されていないファンクションコードを選択すると、“-----” と表示されます。

5.2.3 ＜PROGRAM.1＞モードのファンクションコードとその内容

表 5.5 に、＜ PROGRAM.1 ＞におけるファンクションコードの種類とそれらの内容を示します。

表5.5 ＜PROGRAM.1＞モードのファンクション一覧

F	内 容	設定範囲	表示（例）（注1）（注2）	初期値（注3）	備考
1	“出力レンジ -1” の設定	0.00 ～ 10.00 mg/l（スパン 1.00 以上）	L00.00 mg/l	L00.00 H05.00	ppm 表示も可
2	“出力レンジ -2” の設定	0.00 ～ 10.00 mg/l（スパン 1.00 以上）	L00.00 mg/l	L00.00 H10.00	ppm 表示も可
3					
4	基準感度の設定	1.00 ～ 5.00 µA/(mg/l)	002.62 µA/(mg/l)	2.62	
5	加電圧の設定	-1.50 ～ 1.50 V	-00.40 V	-0.40 (注 4)	
6	応答時間のリミット値設定	0.1 ～ 10.0 分	0007.0 分	7.0	
7	指示安定検出の濃度値設定	0.01 ～ 2.00 mg/l	000.01 mg/l	0.01	ppm 表示も可
8	指示安定検出の時間設定	2 ～ 180 秒	00060 秒	60	
9	＜異常＞時の出力信号値設定	-10 ～ 110 %	00000 %	0	
A	折れ線出力の設定	0 ～ 100 %	00050 %	50	
b	残留塩素濃度の上限警報値設定	0.00 ～ 11.00 mg/l	011.00 mg/l	11.00	ppm 表示も可
c	液切れ検知の開始濃度の設定	0.00 ～ 5.00 mg/l	000.10 mg/l	0.10	ppm 表示も可
d	平均係数の設定（時定数の設定）	1 ～ 20	00001	1	
E					
F					
1.	レンジ切換方法（リモート / ローカル）の選択	リモート / ローカル	on/oFF	oFF	oFF でローカル
2.	＜ローカル＞における出力レンジの選択（1 または 2）	レンジ -1/ レンジ -2	_ _1/_ _2	_ _1	
3.	＜ MAINT. ＞、＜ PROGRAM.1,2 ＞モードにおける出力信号ホールドの有無	有り / 無し	on/oFF	on	
4.	＜異常＞接点信号出力時の出力信号モード	ホールド / ノーホールド / プリセット	_ _1/_ _2/_ _3	_ _2	
5.	自動ゼロ校正 “実行 / 停止” の選択	実行 / 停止	on/oFF	oFF(注 5)	
6.					
7.					
8.	使用する洗浄シーケンスの選択	砂ろ過 1 筒用 /2 筒用	_ _1/_ _2	_ _1	
9.	測定槽洗浄機能の “実行 / 停止”		on/oFF	on	
A.	砂ろ過筒洗浄機能 “実行 / 停止” の選択		on/oFF	on	
b.	液切れ検知機能 “実行 / 停止” の選択		on/oFF	on	
c.	残留塩素濃度の表示単位の選択	mg/l /ppm	_ _1/_ _2	_ _1	
d.	＜ MEAS. ＞時のエアポンプ作動機能 “実行 / 停止” の選択		on/oFF	oFF	on: 常に作動
E.	<MEAS.> モードにおけるマイナス (ゼロ未満) 表示の選択		on/oFF	oFF	on：ゼロ以下は ” 0.00” を表示 (注 6) (注 7)
F.	<MEAS.> モードにおける 4mA 以下出力ホールドの選択		on/oFF	oFF	on： 4 mA 以下は 4 mA でホールド (注 7)

（注 1）使用されていないファンクションコードを選択すると、“-----” と表示されます。
（注 2）設定範囲外の値を設定すると、“not” が表示されます（[>] キーを押すとデータ表示にもどります）。
（注 3）初期値の欄に示した値は、データを記憶するメモリが初期化された場合に示される値です。
（注 4）結合塩素対策形の初期値は +0.6 V です。
（注 5）付加仕様にて /AZC を選択された場合は、初期値が “on” になります。
(注 6) 設定に関係なく -1.00mg/l 未満では O.L と表示されます。
(注 7) <MEAS.> モードの場合にだけ有効です。

5.2.4 ＜PROGRAM.2＞モードのファンクションコードとその内容

表 5.6 に、＜ PROGRAM.2 ＞におけるファンクションコードの種類とそれらの内容を示します。

表5.6 ＜PROGRAM.2＞モードのファンクション一覧

F	内 容	設定範囲	表示（例）（注1）（注2）	初期値（注3）	備考
1					
2					
3	測定槽洗浄周期の設定	0.1 ～ 24.0 時間	0001.0 時間	1.0	RC400G-3 の場合に適用
4	測定槽洗浄時間の設定	0.1 ～ 25.0 分	0001.0 分	1.0	
5	洗浄後の緩和時間の設定	0.1 ～ 25.0 分	0005.0 分	5.0 (3.0)	( ) は、RC400G-3 の場合
6	砂ろ過筒・測定槽洗浄周期の設定 (砂ろ過筒洗浄周期の設定)	0.1 ～ 24.0 時間	0002.0 時間	2.0 (0.5)	( ) は、RC400G-3 の場合
7	砂ろ過筒洗浄時間の設定	0.1 ～ 25.0 分	0001.0 分	1.0	
8	置換時間の設定	0.1 ～ 25.0 分	0006.0 分	6.0	RC400G-3 の場合に適用
9	クロス時間の設定	0.1 ～ 25.0 分	0001.0 分	1.0	RC400G-3 の場合に適用
A	自動ゼロ校正周期の設定	0.1 ～ 99.9 日	0010.0 日	10.0	
b	自動ゼロ校正準備時間の設定	1 ～ 100 分	0010 分	10	
c	自動ゼロ校正緩和時間の設定	1 ～ 100 分	0010 分	10	
d					
E					
F					
1.					
2.					
3.					
4.	温度補償範囲オーバー検出機能の “実行 / 停止”		on/oFF	on	
5.	残留塩素濃度上限警報機能の “実行 / 停止”		on/oFF	on	
6.					
7.					
8.					
9.					
A.					
b.					
c.					
d.					
E.					
F.					

（注 1） 使用されていないファンクションコードを選択すると、“-----” と表示されます。
（注 2）設定範囲外の値を設定すると、“not” が表示されます（［>］キーを押すとデータ表示にもどります）。
（注 3）初期値の欄に示した値は、データを記憶するメモリが初期化された場合に示される値です。

5.3 キー操作

5.3.1 操作キーの種類と機能

(1) モードキー（[MODE]キー）

[MODE] キーを押すと、動作モードが変わります。現在の動作モードは、モード表示ランプが点灯することによって示されます。モードは、[MODE] キーを押す都度、図 5.2 のように順次切り換わります。
ただし、各モードにおいて "1" 以外のファンクションコードが選択されているときは、1回目のキー操作ではモードは変わらず、ファンクションコードだけが "1" にもどります。

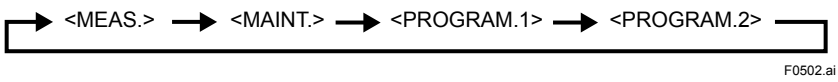
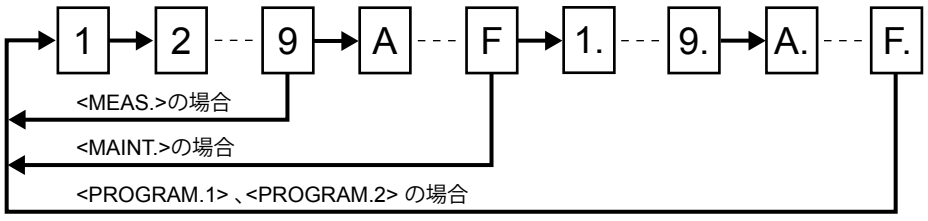


図5.2 [MODE]キー操作によるモードの切り換わり方

(2) ファンクションキー（[FUNC]キー）

[FUNC] キーを押すと、ファンクションコードが切り換わります。切り換わったファンクションコードは、ファンクションコード表示部に表示されます。なお、ファンクションコードの内容は、各モード毎に異なります（5.2 項参照）。また、選択できる数も異なります。
図 5.3 に、[FUNC] キー操作によるファンクションコードの切り換わり方を示します。



（注） “1”以外のファンクションコードで［MODE］キーを押すと、ファンクションコードは“1”にもどります。

図5.3 [FUNC]キー操作によるファンクションコードの切り換わり方

(3) データセットキー

データセットキーでの操作は、＜ MEAS. ＞モード以外のモードで有効となります。データセットキーには、次の 4 種類があります。

(a) [＞]キー（桁選択キー）

データ表示部に表示されるデータの変更する桁を選択する場合に使用します。
選択された桁は、点滅表示します。桁の選択は、キーを押す都度、左端の最上位桁から 1 つずつ右へ移行し、右端の次は左端の桁に戻ります。

(b) [∧]キー（数値アップキー）

このキーを押す都度、選択されている桁の数値が順に増加し、9 まで増加すると 0 にもどります。
なお、最上位の桁においては、9 の次に -（マイナス符号）が挿入されます。
ただし、表示データに負数が存在しない場合は、挿入されません。

(c) [∨]キー（数値ダウンキー）

このキーを押す都度、選択されている桁の数値が順に減少し、0 まで減少すると 9 にもどります。
なお、最上位の桁においては、0 の次に -（マイナス符号）が挿入されます。
ただし、表示データに負数が存在しない場合は、挿入されません。

(d) [ENT]キー（入力キー）

表示データを入力する場合に使用します。データが入力されると、表示データ全体が 1 回だけ点滅します。

(4) 動作指令キー1

動作指令キー 1 の操作は、＜ MEAS. ＞モード以外のモードで有効です。
動作指令キー 1 には、次に示す 3 つのキーがあります。

(a) [CELL]キー（セルモータのON/OFFキー）

このキーを押す都度、指示極を回転させているセルモータが作動 / 停止します。
セルモータを停止させると、作動時に点灯していた＜ CELL ＞ランプが消灯します。

(b) [PUMP]キー（定量ポンプのON/OFFキー）

このキーを押す都度、測定水、および試薬用の定量ポンプが作動 / 停止します。
定量ポンプを停止させると、作動時に点灯していた＜ PUMP ＞ランプが消灯します。

(c) [AIR PUMP]キー（エアポンプのON/OFFキー）

パージ用のエアポンプが付加されている残留塩素計の場合は、このキーを押す都度、エアポンプが作動 / 停止します。
エアポンプを停止させると、作動時に点灯していた＜ AIR PUMP ＞ランプが消灯します。
なお、エアポンプが付加されていなくとも、キーを押す都度、＜ AIR PUMP ＞ランプは点灯 / 消灯します。

注　意

＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "d." で、"on" が選択されている場合は、エアポンプの動作を停止させたままにしても、＜ MEAS. ＞モードにすると自動的に作動します。

(5) 動作指令キー2

動作指令キー 2 の操作は、＜ MEAS. ＞モード以外のモードで有効です。
動作指令キー 2 には、表 5.7 に示す 6 つのキーがあります。これらのキーは測定槽および砂ろ過筒洗浄用電磁弁を作動 / 停止するためのものです。したがって、測定槽および砂ろ過筒の洗浄機能が無い "RC400G-1 浄水・配水用残留塩素計 " の場合は、これらのキーを全く使用しません。また、洗浄機能付きであっても "RC400G-2 原水用残留塩素計 " の場合には、[SV1] キーと [SV2] キーだけを使用します。
電磁弁が動作しているとき、それに該当するランプが点灯します。キー操作で各電磁弁の動作状態をどのように変えても、＜ MEAS. ＞モードにすると正常の状態になります。
また、電磁弁が付加されていなくとも、キーを押す都度、そのキーに該当するランプは点灯 / 消灯します。

表5.7　動作指令キー2と該当電磁弁

動作指令キー	該当電磁弁	RC400G-1 (洗浄機能無し)	RC400G-2 (砂ろ過器の数：1)	RC400G-3 (砂ろ過器の数：2)
SV1	SV1：砂ろ過筒 1 洗浄水ラインの電磁弁	×	○	○
SV2	SV2：測定槽洗浄ラインの電磁弁	×	○	○
SV3	SV3：砂ろ過筒 1 測定水ラインの電磁弁	×	×	○
SV4	SV4：砂ろ過筒 2 測定水ラインの電磁弁	×	×	○
SV5	SV5：砂ろ過筒 2 洗浄水ラインの電磁弁	×	×	○
SV6	自動ゼロ校正液 / 測定水切換	○（注）	○（注）	○（注）

（注）/AZC が選択時に付加されます。　　○：該当する電磁弁有り　×：該当する電磁弁無し

5.3.2　＜MEAS.＞モードでのキー操作

[FUNC] キーの操作により、表 5.3 の各データが表示されます。ここではそれらの内容を、次の順に説明します。

(1) 残留塩素濃度表示（ファンクションコード "1"）
(2) 液温表示（ファンクションコード "2"）
(3) 加電圧表示（ファンクションコード "3"）
(4) 拡散電流表示（ファンクションコード "4"）
(5) 出力信号の "%FS" 表示（ファンクションコード "5"）
(6) 測定水定量ポンプの流量表示（ファンクションコード "6"）
(7) 試薬定量ポンプの流量表示（ファンクションコード "7"）
(8) ゼロ点の誤差表示（ファンクションコード "8"）
(9) スロープ表示（ファンクションコード "9"）

(1) 残留塩素濃度表示（ファンクションコード"1"）

ファンクションコード "1" では、-1.00 ～ 12.00 mg/l（または ppm）の残留塩素濃度が表示されます。単位の表示は、＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "c." で選択した「mg/l」または「ppm」となります。

(2) 液温表示（ファンクションコード"2"）

ファンクションコード "2" では、-5.0 ～ 55.0℃の範囲の液温が表示されます。
液温の測定に使用している温度センサは対極に内蔵している Pt1000 測温抵抗体です。

(3) 加電圧表示（ファンクションコード"3"）

ファンクションコード "3" では、電極間に加えられている加電圧が表示されます。
加電圧の設定は、＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "5" で行います。

(4) 拡散電流表示（ファンクションコード"4"）

ファンクションコード "4" では、-15.00 ～ 65.00μA の拡散電流値が表示されます。
ただし、" 出力レンジ -1" と " 出力レンジ -2" のうちの上限値の大きな方の値が 5.00mg/l(ppm) 以下に設定されている場合は、電流入力レンジは "Low" レンジ（約 -5 ～ 35μA）に設定されるため、表示の最大値は約 35μA となります。
拡散電流値が 5.00 mg/l に相当する値を超えるときは、"O.L" と表示されます。

注　意

電流入力レンジについては、6.1.1 項を参照してください。

(5) 出力信号の"%FS"表示（ファンクションコード"5"）

ファンクションコード "5" では、現在の残留塩素濃度測定値が、選択されている出力レンジのスパンに対して何パーセントに当たるかが表示されます。表示範囲は -10.0 ～ 110.0 % です。

（例）出力レンジ：0-3 mg/l、現在の残留塩素濃度測定値：0.54 mg/l の場合
出力信号の "%FS" 表示 = 0.54 / (3 - 0)×100 = 18.0 (%)

なお、アナログ出力は、出力レンジの -10.0 ～ 110.0 % の範囲で出力されます。

(6) 測定水定量ポンプの流量表示（ファンクションコード"6"）

ファンクションコード "6" では、測定水定量ポンプの吐出流量が表示されます。
この流量表示値は、＜ MAINT. ＞モードのファンクションコード "7" で行った操作（4.3.5 項参照）の結果から演算された値です。
したがって、操作を一度も行っていない場合は "0.00 ml/min" となります。

(7) 試薬定量ポンプの流量表示（ファンクションコード"7"）

ファンクションコード "7" では、試薬定量ポンプの吐出流量が表示されます。この流量表示値は、＜ MAINT. ＞モードのファンクションコード "8" で行った操作（4.3.6 項参照）の結果から演算された値です。
したがって、操作を一度も行っていない場合は "0.00 ml/min" となります。

(8) ゼロ点の誤差表示（ファンクションコード"8"）

ファンクションコード "8" では、最新のゼロ校正時に得られた拡散電流値 (μA) が表示されます。
ゼロ点の基準拡散電流値は 0 μA なので、この表示値はゼロ点の誤差を示すことになります。
なお、ゼロ校正時に拡散電流が -1.0 ～ 1.0 μA の範囲を超えると、"Err21" のエラーメッセージが出ます。

(9) スロープ表示（ファンクションコード"9"）

ファンクションコード "9" では、基準感度に対する最新のスパン校正時に得られた感度がパーセントで表示されます。
なお、スパン校正時に感度が基準感度の 50% 未満になると、"Err22" のエラーメッセージが出ます。

注　意

出荷時に設定してある基準感度は、電流滴定法に基づく "2.62μA/(mg/l) at 20℃ " の値です。

5.3.3 ＜MAINT.＞モードでのキー操作

ここでは、＜ MAINT. ＞モードのファンクションコードを指定して行うキー操作と、そのキー操作に附随した表示について説明します。

(1) ゼロ校正（ファンクションコード "1"）
(2) スパン校正（ファンクションコード "2"）
(3) スパン校正 - 基準感度を更新する場合（ファンクションコード "d"）
(4) 測定槽洗浄、砂ろ過筒洗浄の手動スタート（ファンクションコード "4"、"5"、"6"）
(5) 測定水・試薬用定量ポンプの流量測定（ファンクションコード "7"、"8"）
(6) プラトー特性の採取（ファンクションコード "9"）
(7) プラトー特性の表示（ファンクションコード "A"）
(8) エラーコードの表示（＜異常＞内容の確認）（ファンクションコード "b"）
(9) ＜異常＞表示／接点出力の解除（ファンクションコード "c"）
(10) バージョン番号の表示
(11) サービスモードへ移行するためのパスワード入力（ファンクションコード "F"）

(1) ゼロ校正（ファンクションコード"1"）

残留塩素計の校正には、入力をオープンにして行う方法と塩素不含水を用いて行う方法、さらに活性炭フィルタを使用したゼロ水で行う方法とがあります。これらの詳細については、「7.2 ゼロ校正」の項を参照してください。ここでは、手動ゼロ校正をする場合のキーの操作方法について説明します。

校正動作は、キー操作によりスタートします。キー操作の手順は次のとおりです。

（例）

1. ＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "1" を選びます。 → 000.24 mg/l
2. [ENT] キーを押します。（＜ CAL ＞ランプが点滅を開始）
   ・指示値の安定度がチェックされます。 → 000.03 mg/l
   ・安定すると、表示全体が 1 回点滅し、校正されます。 → 000.00 mg/l
   同時に＜ CAL ＞ランプも消灯します。

安定したことが判定される前に [ENT] キーを押すと、その時点で校正されます。

なお、指示安定時にゼロ点の誤差が調べられ、許容範囲外の時は次のメッセージが表示されます。

″ Err21″（校正時ゼロ点異常）

また、所定の時間内に指示が安定しなければ、次のメッセージが表示されます。

″ Err23″（校正時応答異常）

いずれの場合もメッセージだけで、＜ FAIL ＞ランプの点灯、＜異常＞接点信号の出力はありません。エラーメッセージの表示は [ENT] キーを押すと解除され、残留塩素濃度の表示に戻ります。

ゼロ点異常と応答異常の判断基準は、表 5.8 のとおりです。

表5.8 ゼロ校正時の異常と判断基準

異常内容	異常判断基準
ゼロ点異常	拡散電流値が、-1 ～ 1 μA を超えた場合。（固定）
応答異常	安定時間が設定値（＜ PROGEAM.1）モードのファンクションコード "6" で設定）を超えた場合。出荷時は、7 分に設定。

ゼロ校正操作のどの段階でも、[MODE] キーまたは [FUNC] キーを押すことにより、他のモードまたはファンクションコードへ移れます。

ただし、校正が終了していない限り、それまでに実行された校正動作は無効となります。

(2) スパン校正（ファンクションコード"2"）

スパン校正は、校正用標準液を用いて行います。その詳細は、「7.3 スパン校正」の項を参照してください。ここでは、校正時におけるキーの操作方法について説明します。
スパン校正は、まず、校正に用いる標準液の残留塩素濃度値を設定し、その後に校正動作をスタートさせます。
キー操作の手順は、次のとおりです。

	（例）
1. ＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "2" を選びます。	→ 000.46 mg/l
2. [＞] キーを押します。	→ 000.46 mg/l （最上位桁点滅）
3. [＞] キーを押して設定する桁を選び、[∧][∨] キーで校正濃度値を設定します。	→ 000.57 mg/l （最下位桁が点滅）
4. [ENT] キーを押します。（＜ CAL ＞ランプが点滅を開始）	→ 000.48 mg/l （現在の濃度値）

なお、校正濃度の設定値が許容範囲外であると、次のメッセージが表示されます。
″ not″（設定値異常）
メッセージは [＞] キーを押すと解除され、2 項の濃度表示に戻ります。

- 指示値の安定度がチェックされます。 → 000.54 mg/l
- 安定すると、表示全体が 1 回点滅し、校正されます。 → 000.57 mg/l
  同時に＜ CAL ＞ランプも消灯します。

安定したことが判定される前に [ENT] キーを押すと、その時点で校正されます。

なお、指示安定時に感度が調べられ、許容範囲外であると次のメッセージが表示されます。
″ Err22″（校正時感度異常）
また、所定の時間内に指示が安定しなければ、その時点で校正されます。
″ Err23″（校正時応答異常）
いずれの場合も、メッセージだけで＜ FAIL ＞ランプの点灯、＜異常＞接点信号の出力はありません。
エラーメッセージの表示は [ENT] キーを押すと解除されて、残留塩素濃度の表示にもどります。設定値異常、応答異常および感度異常の判断基準は、表 5.9 のとおりです。

表5.9　スパン校正時の異常と判断基準

異常内容	異常判断基準
設定値異常	設定値が、0.00 ～ 10.00 mg/l（ppm）を超えた場合。（固定）
応答異常	安定時間が設定値（<PROGRAM.1> モードのファンクションコード "6" で設定）を超えた場合。出荷時は、7 分に設定。
感度異常	基準感度に対する割合が、50% 未満になった場合。（固定）

スパン校正操作のどの段階でも、[MODE] キーまたは [FUNC] キーを押すことにより、他のモードまたはファンクションコードへ移ることができます。ただし、校正が終了していない限り、それまでに実行された校正動作は無効になります。
ご参考まで、表 5.10 に、ゼロ点およびスパン校正時に表示するエラーメッセージの種類とその検知条件をまとめて示しておきます。

表5.10　ゼロ点およびスパン校正時に表示するエラーメッセージ

エラーメッセージ	エラー内容	許容範囲	範囲設定	解除
Err21	ゼロ点異常	-1.0 ～ 1.0μA	固定	[ENT] キー
Err22	感度異常（注）	基準感度の 50% 以上	固定	[ENT] キー
Err23	応答異常	設定値	可変	[ENT] キー

not	校正値設定異常	0.00 ～ 10.00 mg/l	固定	［>］キー

（注）・出荷時に設定してある基準感度は、電流滴定法に基づく 2.62μA/(mg/l) at 20℃の値です。
・残留塩素濃度が低い標準液を電流滴定法以外の手分析法（比色法、ヨウ素滴定法）で測定した場合など、手分析法による感度の相違が起因して、感度が正常であってもエラーの出ることがあります。
・エラーが出て校正不可能な場合は、次の (3) 項によって自動的に基準感度値を更新させるか、もしくは、5.3.4 項の (2) に示す方法で、採用している手分析法に合わせて基準感度値を変更してください。

(3) スパン校正-基準感度を更新する場合（ファンクションコード"d"）

このファンクションコード "d" でスパン校正を実行させると、＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "4" に設定してある基準感度が自動的に更新されます。
RC400G 残留塩素計は工場で電流滴定法によってスパン校正されるので、出荷時の基準感度も電流滴定法を基準にした「2.62μA/(mg/l) at 20℃ 」に設定してあります。
電流滴定法以外の手分析法で標準液の残留塩素濃度を測定している場合において、"Err22" のエラーが出るなどの支障あるときは、一度この基準感度の更新を伴うスパン校正を実行させてください。

注　意

更新された基準感度を修正する場合など、基準感度のマニュアル設定は＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "4" で行います（5.3.4 項を参照）。

キー操作の手順は、次のとおりです。

（例）

1. ＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "d" を選びます。 → CAL
2. [ENT] キーを押します。 → 000.46 mg/l
（以後の手順は、「(2) スパン校正 」における 2 項からの操作と同じです。）

(4) 測定槽洗浄、砂ろ過筒洗浄の手動スタート（ファンクションコード"4"、"5"、"6"）

所定のファンクションコードを指定して [ENT] キーを押すことにより、測定槽洗浄および砂ろ過筒洗浄を実行させることができます。

注　意

感電注意

洗浄用配管系が付加されていない場合でも、手動洗浄スタート指令の操作は可能です。スタート指令操作を行うと、所定の配線端子に電磁弁駆動用電源が加わるので、感電事故などをおこさないように注意してください。

スタート指令の操作は、それぞれの洗浄に共通です。
洗浄動作時間は＜ PROGRAM.2 ＞モードのファンクションコードに設定されている時間と同じです。次に、キーの操作手順を示します。

1. ＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "4", "5" または "6" を選びます。
データ表示部の表示は、次のようになります。
ファンクションコード "4" の場合（測定槽洗浄） : "JEt"
ファンクションコード "5" の場合（砂ろ過筒 -1 洗浄） : "bLo_1"
ファンクションコード "6" の場合（砂ろ過筒 -2 洗浄） : "bLo_2"
2. [ENT] キーを押します。（＜ WASH ＞ランプが点滅を開始） → 59(秒)

（時間の経過とともに減少）

・ 洗浄動作が始まり、作動している電磁弁に対応する動作表示ランプが点灯します。
・ データ表示部に時間 (単位 : 秒) が表示され、経過時間がカウントダウンされます。
・ 設定されている洗浄動作時間が経過すると、＜ WASH ＞ランプが消灯し、洗浄動作は終了します。 → "End"

なお、洗浄動作終了後に [ENT] キーを押すと、1 項の状態にもどります。
洗浄動作の途中で [ENT] キーを押すと、その時点で洗浄動作は中止されます。
また、[MODE] キー、[FUNC] キーで他のモードやファンクションへ移った場合も、洗浄は中止されます。
洗浄動作中は、動作指令キー（[SV1] キーなど）の操作は無効となります。
表 5.11 に、手動洗浄スタート指令に関連する、設定・動作項目を示しておきます。

表5.11 手動洗浄スタート指令に関連する、設定・動作項目

ファンクションコード	洗浄対象	時間設定のモード	時間設定のファンクション	出荷時の設定時間	動作電磁弁
4	測定槽洗浄	PROGRAM.2	4	1 分	SV2
5	砂ろ過筒 -1 洗浄		7	1 分	SV1
6	砂ろ過筒 -2 洗浄		7	1 分	SV5

(5) 測定水・試薬用定量ポンプの流量測定（ファンクションコード"7"、"8"）

定量ポンプ吐出流量の測定は、変換器のストップウオッチ機能を用いて、各定量ポンプが所定の量を吐出する時間 (秒) を計測する方法で行います。時間を計測すると、変換器はこの時間から流量 (ml/min) を演算し、結果を表示します。
測定水定量ポンプの吐出量は、ファンクションコード "7" で、試薬定量ポンプの吐出量は、ファンクションコード "8" で測定します。時間計測のキー操作は、いずれの定量ポンプに対しても同じです。次に、キー操作の要領を示します。

1. 4.3.5 項（または 4.3.6 項）に準じて、測定の準備をしてください。
2. ＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "7"(または "8") を選びます。データ表示部の表示は、次のようになります。
   ファンクションコード "7" の場合（測定水） : ″ FLo_1″
   ファンクションコード "8" の場合（試薬） : ″ FLo_2″
3. 測定準備のため停止させた定量ポンプを、再度、作動させてください。
4. 測定水の場合は 150ml、試薬の場合は 4.5ml の液が定量ポンプから吐出される時間を測ります。
   ・ 計量器内 (メスシリンダなど) の液面が基準とする目盛に達したら、[ENT] キーを押してください。時間計測がスタートします。(データ表示部の表示は時間表示に変わります。) → 1(秒)
   ・ 液面が所定の目盛位置に達したら、再度 [ENT] キーを押してください。時間計測がストップします。 → 186(秒)
   そして、表示されている時間が 1 回点滅して流量が計算され、その値が表示されます。 → 48.4 ml/min

なお、時間の計測が 90 秒に満たない場合は、"O.L" と表示されます。また、360 秒を超えても [ENT] キーを押さないと、"Error" と表示されます。これらの表示は、いずれも [ENT] キーを押すと解除され、上記操作手順 "2" のメッセージ表示となります。

5. 流量が表示され、その値が正常であることを確認したら、配管などを元の状態に戻してください。

なお、測定できる時間および演算可能な流量の範囲は、表 5.12 のようになっています。

表5.12 流量および時間の測定範囲

測定項目	演算可能流量範囲	測定時間の範囲

測定水流量	25.0 ～ 100.0 ml/min	90 ～ 360 秒
試薬流量	0.75 ～ 3.00 ml/min	

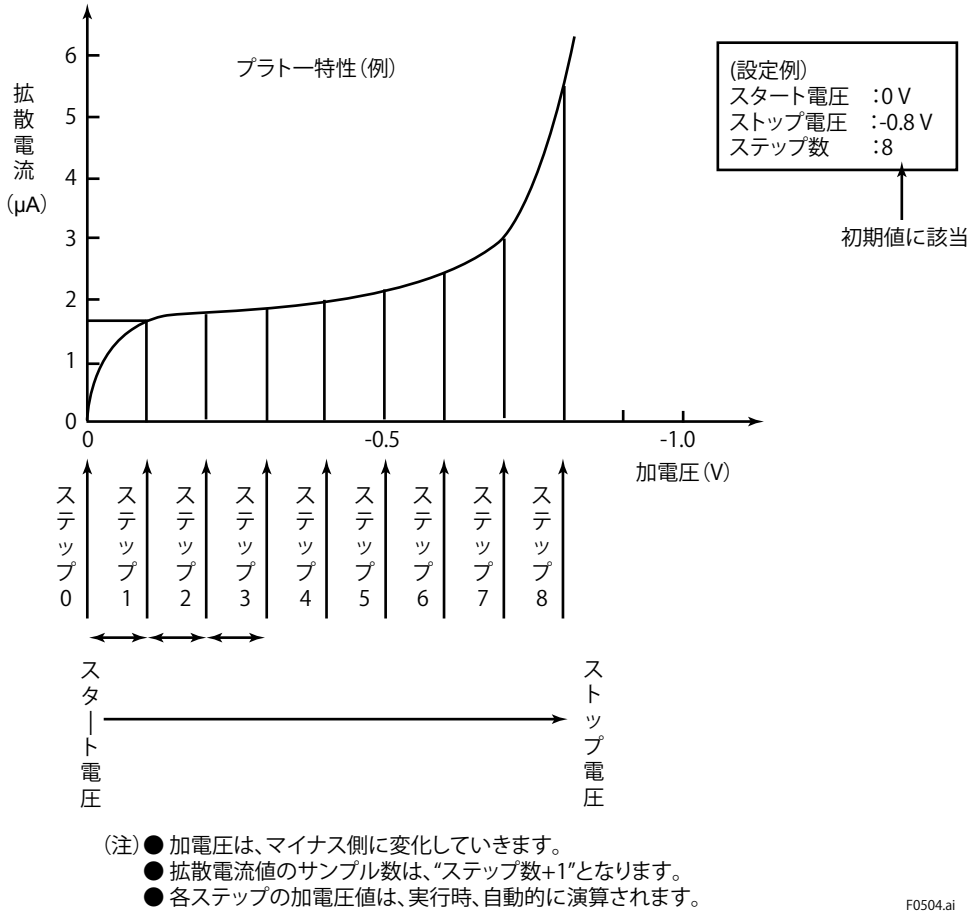
(6) プラトー特性の採取（ファンクションコード"9"）

ファンクションコード "9" では、プラトー特性採取のためのパラメータ設定と実行指令を行います。
加電圧のスタート電圧は、ストップ電圧およびステップ数を設定した後に実行指令を行うと、設定パラメータに応じた加電圧が順次加えられ、プラトー特性（電圧 - 電流特性）が採取されます。電圧やステップ数の設定によって異なりますが、プラトー特性の採取に要する時間は、おおよそ 1 ステップ当たり 2 ～ 3 分です。

注　意

プラトー特性採取中は、加電圧が変化します。したがって、保守（＜ MAINT. ＞、＜ PROGRAM.1 ＞および＜ PROGRAM.2 ＞モード）時におけるアナログ出力のホールドが解除してあると、設定してある出力レンジに応じて出力が変化します。なお、この現象を利用して、電流変化の様子を残留塩素濃度値の変化に置き換えて記録計などに出力させることができます。出力レンジはプラトー特性に応じ適切な値に設定してください。

図 5.4 にスタート電圧、ストップ電圧およびステップ数の関係を示します。



（注）● 加電圧は、マイナス側に変化していきます。
● 拡散電流値のサンプル数は、"ステップ数+1"となります。
● 各ステップの加電圧値は、実行時、自動的に演算されます。

F0504.ai

図5.4　プラトー特性の採取例

＜プラトー特性採取＞のキー操作手順は、次のとおりです。

（例）

1. ＜MAINT.＞モード、ファンクションコード "9" を選びます。 → PLt_E（表示）
2. [ENT] キーを押すと、スタート電圧が表示されます。 → L00.00 V
3. 設定を変更する場合は、[＞] キーを押します。 → L00.00 V
   （設定変更の無い場合は、5 項から操作してください。） （左端の数字が点滅）
4. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。 → L00.10 V
   次に [ENT] キーを押すと、数値が確定されます。 （最終設定桁が点滅）
5. [ENT] キーを押すと、ストップ電圧が表示されます。 → H-1.00 V
6. 設定を変更する場合は、[＞] キーを押します。 → H-1.00 V
   （設定変更の無い場合は、8 項から操作してください。） （負記号が点滅）
7. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。 → H-0.80 V
   次に [ENT] キーを押すと、数値が確定されます。 （最終設定桁が点滅）
8. [ENT] キーを押すと、ステップ数が表示されます。 → P0010
9. 設定を変更する場合は、[＞] キーを押します。 → P0010
   （設定変更の無い場合は、11 項から操作してください。） （左端の数字が点滅）
10. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。 → P0008
    次に [ENT] キーを押すと、数値が確定されます。 （最終設定桁が点滅）
11. [ENT] キーを押すと、" 実行選択 " 表示となります。 → Go_oF
    なお、もう一度各設定値を確認する場合は [ENT] キーを押してください。2 項のスタート電圧表示にもどります。
12. 実行させる場合は、[＞] キーを押します。 → Go_on
13. [ENT] キーを押すと、採取が実行されます。

・ 次のようにステップ数と経過時間を表示して、順次、採取が進められます。

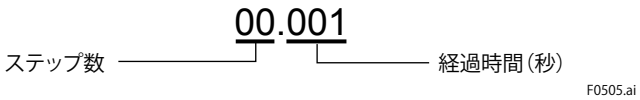


図5.5　プラトー特性採取時の表示内容

・ 1 ステップの採取が終了すると、次のステップ数の表示になります。また、経過時間の表示もリセットされ、再度、初めからカウントアップされます。

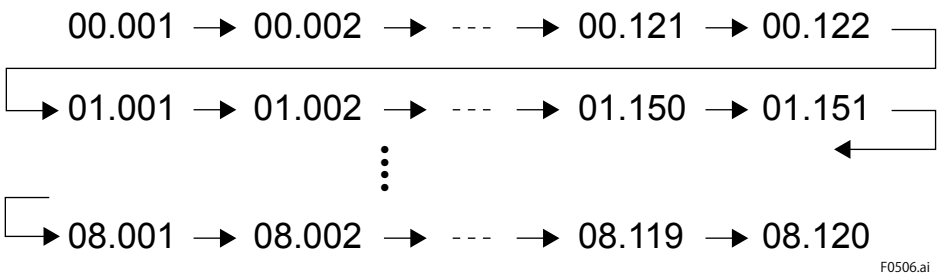


図5.6　プラトー特性採取時における表示の変化

・ 最後のステップが終了すると、採取値がメモリされます。
  メモリが終わるまでには、数秒かかります。 → Stor（表示）
・ 終了すると、"End" が表示されます。 → End
  （再度、採取する場合、[ENT] キーを押すと 1 の状態にもどります。）

以上、プラトー特性の採取操作を、設定内容を変更する場合の操作を含めて示しました。ここで、改めて、データ設定における留意点を示しておきます。

各設定値の許容範囲は、表 5.13 のとおりです。

表5.13　プラトー採取設定値の許容範囲と初期値

測定項目	許容範囲（固定）	検出タイミング	初期値
スタート電圧	1.50 ～ -1.50 V	各設定値を変更後、[ENT] キーを押したとき	0 V
ストップ電圧	1.50 ～ -1.50 V		-0.8 V
ステップ数	1 ～ 20 ステップ		8

設定値が許容範囲を超えていると "not" が表示されるので、[＞] キーを押して解除してください。解除すると、表示は変更前のデータ値にもどります。なお、スタート電圧は、ストップ電圧より大きく、さらに設定幅が 0.1V 以上になるよう設定する必要があります。

スタート電圧−0.1V＞ストップ電圧

この設定データは、" 実行選択 " 表示を ON にし、[ENT] キーを押した時点でチェックされます。そして、条件が満たされていない場合は "not" のエラーメッセージが出ます。
エラーメッセージの解除は [＞] キーを押して行います。[＞] キーを押すと、"Go_oF" 表示にもどるので、電圧設定値を変更してください。

プラトー特性の採取を前回と同じ設定内容で行う場合の操作手順を、次に示します。

		（例）
1.	＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "9" を選びます。	→ PLt_E
2.	[ENT] キーを押すと、スタート電圧が表示されます。	→ L00.00 V
3.	[ENT] キーを押すと、ストップ電圧が表示されます。	→ H-0.80 V
4.	[ENT] キーを押すと、ステップ数が表示されます。	→ P0008
5.	[ENT] キーを押すと、" 実行選択 " 表示となります。	→ Go_oF
6.	[＞] キーを押すと、" 実行可能 " 表示となります。	→ Go_on
7.	ENT] キーを押すと、採取を実行します。	→ 00.001
	：	
一連の採取動作が終了すると、"End" の表示がでます。		→ End

なお、採取途中でそのポイントの採取をスキップし、次のステップの採取に移ることができます。
この操作は [ENT] キーでおこないます。[ENT] キーを押すと、ステップ表示が次のステップに変わり、時間表示もリセットされて、そのステップの採取が始まります。スキップしたステップのデータは採取されません。
プラトー採取のどの操作途中でも、[MODE] キー、[FUNC] キーにより操作を中止することができます。この場合、それまでの操作は、全て無効となります。
ただし、"Stor" が表示されている間は、キーの操作を受け付けないので、採取データは更新されます。
プラトー特性採取の操作が終了（または中止）すれば、電極への加電圧は自動的に設定してある値（＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "5"）にもどります。この動作時は加電圧が変化した直後のため、しばらくの間残留塩素濃度測定値が安定しません。なお、プラトー特性採取時において所定時間内に電流値が安定しない場合は、所定時間経過時の拡散電流値がサンプリングされます。ここでの所定時間は、5.3.4(4) 項で述べる「応答時間のリミット」と同じです。
表 5.14 にプラトー特性採取時に出るエラーメッセージとその内容を示しておきます。

表5.14　プラトー特性採取時のエラー

エラーメッセージ	エラー内容	解除
not	スタート、ストップ電圧の設定値異常。ステップ数の設定値異常。 スタート、ストップ電圧の設定幅異常。	［>］キー

(7) プラトー特性の表示（ファンクションコード"A"）

ファンクションコード "A" にすると、ファンクションコード "9" の操作で採取したプラトー特性が表示されます。プラトー特性の表示内容は、各ステップ番号、各ステップの加電圧値、拡散電流値です。
次にプラトー特性を表示させるときのキー操作方法を示します。

		（例）
1.	＜MAINT.＞モード、ファンクションコード "A" を選びます。	→ PLt_d（表示）
2.	[ENT] キーを押すと、ステップ数が表示されます。	→ P__00
3.	[＞] キーを押すと、そのステップの加電圧が表示されます。	→ 00.000 V
4.	[＞] キーを押すと、そのステップの拡散電流が表示されます。	→ 000.00 μA
5.	次に [ENT] キーを押すと、ステップ番号表示にもどります。 （[＞] キーで 3 ～ 5 項を繰り返すことができます。）	→ P__00
6.	ステップ番号を表示させておき、[ENT] キーを押すと次のステップに移ります。	→ P__01
7.	3 ～ 6 と同様の操作を行い、加電圧値と拡散電流値を表示させます。	
8.	最後のステップまで行くとステップ "0" にもどります。	

なお、一度もプラトー特性の採取を行っていない場合は、操作手順の 2 項で [ENT] キーを押したときに "noP" と表示されます。また、プラトー特性採取時にステップをスキップした場合は、そのステップのデータが無いため、拡散電流値の表示は "no_uP" となります。
図 5.7 は、プラトー特性表示のキー操作（ステップ数 8 の例）を示したものです。

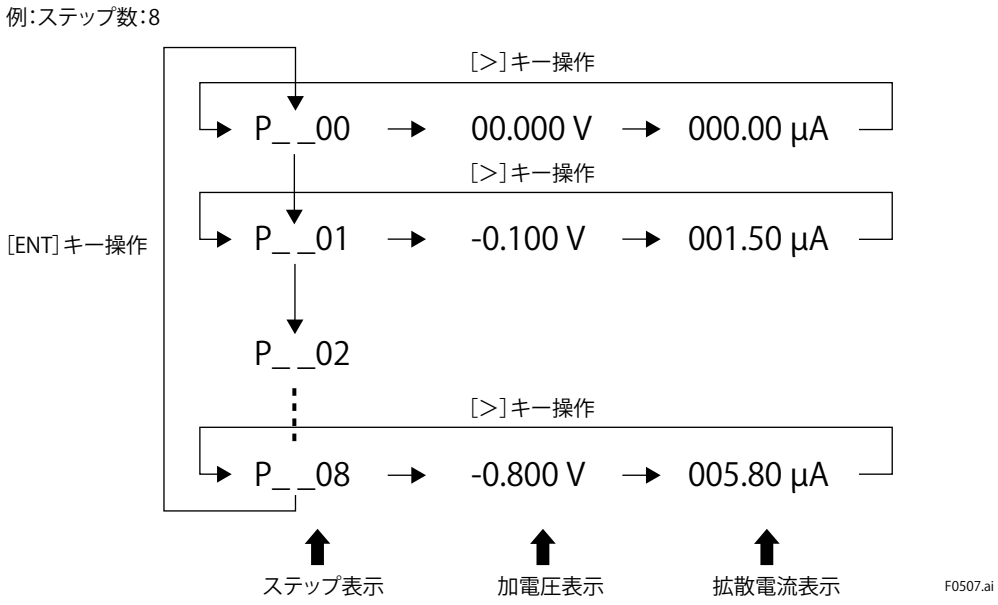


図5.7　プラトー特性の表示におけるキー操作

(8) エラーコードの表示（ファンクションコード"b"）

運転中に異常が検出されて＜ FAIL ＞ランプが点灯した場合は、エラーコードを表示させることにより、発生している＜異常＞の内容が確認できます。
(注) ＜異常＞発生時の対策については、「9. トラブルシューティング 」の章を参照してください。

エラーコード表示のキー操作手順を、次に示します。

(例)

1. ＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "b" を選びます。 → CHEC(表示)
2. [ENT] キーを押すと、発生しているエラーが表示されます。 → Err13
   (エラーが複数個ある場合は、エラーコードが順次点滅表示されます。) (点滅表示)
   もし、エラーが無かった場合は "Good" と表示されます。
3. [ENT] キーを押すと、"CHEC" 表示にもどります。 → CHEC

表 5.15 に、＜ FAIL ＞ランプが点灯する＜異常＞の種類と抽出条件を示します。これらの＜異常＞が発生すると、外部接続端子 F1、F2 から接点信号が出力します。
ただし、表 5.15 のように、接点信号が出力するのは、定められたモードのときだけです。

表5.15 ＜FAIL＞ランプが点灯する＜異常＞の種類

エラーコード	＜異常＞の内容	検出条件	検出されるモード	＜異常＞接点信号の出るモード	検出機能の“停止”選択
Err11	濃度レンジオーバー	-0.5 ～ 11.0 mg/l 外	全モード	＜ MEAS. ＞	不可
Err12	測定温度異常	0 ～ 50 ℃外	全モード	＜ MEAS. ＞	不可
Err13	測定槽内液切れ		＜ MEAS. ＞	＜ MEAS. ＞	可
Err14	変換器異常	（AD 回路異常）	全モード	全モード	不可
Err15	変換器異常	（メモリ比較異常）	全モード	全モード	不可
Err16	変換器異常	（メモリ R/W 異常）	電源 ON 時	電源 ON 時	不可
Err17	変換器異常	（メモリ R/W 異常）	電源 ON 時	電源 ON 時	不可
Err24	温度補償範囲オーバー	0 ～ 40 ℃外	全モード	＜ MEAS. ＞	可
Err25	濃度設定上限値オーバー	設定値を超えたとき	全モード	＜ MEAS. ＞	可

検出される＜異常＞には、エラーメッセージの表示だけで＜ FAIL ＞ランプの点灯や＜異常＞接点信号出力の無い種類もあります。
これら＜異常＞の種類を表 5.16 に示します。

表5.16 エラーメッセージだけの＜異常＞

エラーメッセージ	＜異常＞の内容	検出条件	検出されるモード
Err21	ゼロ点	-1.0 ～ 1.0μA の範囲外	ゼロ校正
Err22	感度異常	基準感度の 50%未満	スパン校正
Err23	応答異常	設定値を超えたとき	ゼロ点、スパン校正
Error	流量異常	6 分を超えたとき	定量ポンプ流量測定
not *1	設定値範囲オーバー	許容範囲を超えたとき	データ設定操作

*1： 設定値範囲オーバーの “許容範囲” については、表 5.5 などを参照してください。

(9) ＜異常＞表示／接点出力の解除（ファンクションコード"c"）

表 5.15 に示した＜異常＞は、一度検出されると、原因が取り除かれても自動的には解除されません。異常箇所を正常化したら、次の操作によって＜ FAIL ＞ランプの表示および＜異常＞接点信号の出力を解除してください。

（例）

1. ＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "c" を選びます。 →CL_Er(表示)
2. [ENT] キーを押します。 →(1 回点滅する)
   ＜ FAIL ＞ランプが消灯します。また、＜異常＞接点信号の出力されている場合は、この出力が OFF になります。

なお、エラー解除後に再度＜ FAIL ＞ランプが点灯する場合は、まだ異常箇所が修復されていないので、もう一度トラブルシューティングを参照して処理してください。

(10) バージョン番号の表示

＜ MAINT. ＞モード、ファンクションコード "E" を選ぶと、変換器に搭載してある ROM のバージョン番号が表示されます。

(11) サービスモードへ移行するためのパスワード入力（ファンクションコード"F"）

＜ MAINT. ＞モードのファンクションコード "1." ～ "F." は、当社がサービスを行う場合に使用する " サービスモード " のファンクションコードとして設けてあります。
これらのファンクションコードは、ファンクションコード "F" でパスワード (77) を入力すると選択できます。
ただし、原則として、" サービスモード " での操作が必要になった場合は、当社のサービスを受けてください。

5.3.4 ＜PROGRAM.1＞モードでのキー操作

＜ PROGRAM.1 ＞モードでは、出力レンジなど、各種データ値の設定操作ができます。また、レンジ切換の方法など、各種動作の選択操作ができます。

ファンクションコード "1" ～ "F" →データの設定
ファンクションコード "1." ～ "F." →動作の選択

具体的な内容については、表 5.5 を参照してください。
ここでは＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコードを指定して行うキー操作と、そのキー操作に附随した表示などについて説明します。

(1) 出力レンジの設定（ファンクションコード "1"、"2"）
(2) 基準感度の設定（ファンクションコード "4"）
(3) 加電圧の設定（ファンクションコード "5"）
(4) 応答チェックのパラメータ設定（ファンクションコード "6"、"7"、"8"）
(5) ＜異常＞時出力信号値の設定（ファンクションコード "9"）
(6) 折れ線出力の設定（ファンクションコード "A"）
(7) 残留塩素濃度の上限警報値設定（ファンクションコード "b"）
(8) 液切れ検知の開始濃度の設定（ファンクションコード "c"）
(9) 平均係数の設定（時定数の設定）（ファンクションコード "d"）
(10) レンジ切換方法（" リモート / ローカル "）の選択（ファンクションコード "1."、"2."）
(11) 保守時出力のホールド " 有無 " の選択（ファンクションコード "3."）
(12) ＜異常＞時出力信号モードの選択（ファンクションコード "4."）
(13) 自動ゼロ校正機能 " 実行 / 停止 " の選択（ファンクションコード "5."）
(14) 使用する洗浄シーケンスの選択（ファンクションコード "8."）
(15) 測定槽洗浄機能 " 実行 / 停止 " の選択（ファンクションコード "9."）

(16) 砂ろ過筒洗浄機能 " 実行 / 停止 " の選択（ファンクションコード "A."）
(17) 液切れ検知機能 " 実行 / 停止 " の選択（ファンクションコード "b."）
(18) 残留塩素濃度の表示単位の選択（ファンクションコード "c."）
(19) エアポンプ作動機能 " 実行 / 停止 " の選択（ファンクションコード "d."）
(20) 測定時のマイナス (ゼロ未満) 表示の選択 （ファンクションコード" E." ）
(21) 測定時の 4mA 以下出力ホールドの選択 （ファンクションコード" F." ）

(1) 出力レンジの設定（ファンクションコード"1"、"2"）

アナログ出力信号には " 出力レンジ -1" と " 出力レンジ -2" の 2 つがあり。そのどちらか一方を任意に出力させることができます。
ファンクションコード "1" では " 出力レンジ -1" を、ファンクションコード "2" では " 出力レンジ -2" のレンジを設定します。
次に、レンジ設定のキー操作手順を示します。キー操作の要領は、" 出力レンジ -1" の場合も " 出力レンジ -2" の場合も同じです。

	(例)
1. ファンクションコード "1"(または "2") を選びます。	→ L00.00 mg/l
	(下限値が表示)
2. [＞] キーを押すと、下限値の入力が可能になります。	→ L00.00 mg/l
(変更しない場合は、4 項から操作します。)	(左端の数字が点滅)
3. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ L01.00 mg/l
	(最終設定桁が点滅)
4. [ENT] キーを押すと、レンジの上限値が表示されます。	→ H05.00 mg/l
(変更しない場合は、6 項から操作します。)	
5. 2, 3 項と同じ操作で数値を変更します。	→ H03.00 mg/l
6. [ENT] キーを押すと、設定されます。	→ H03.00 mg/l
	(表示が 1 回点滅)

(もう一度 [ENT] キーを押すと 1 項にもどります。設定した値を確認してくだい。)

下限値も上限値も変更しない場合は設定値の確認操作だけをすることになるので、6 項の操作をしたとき、表示は点滅しません。
下限値および上限値とも、設定の許容範囲は 0.00 ～ 10.00 mg/l です。
ただし、スパン（＝上限設定値－下限設定値）は、1.00 mg/l 以上であることが必要です。
条件を満たさない設定をすると "not" が表示されるので、[＞] キーでこの表示を解除し、設定し直してください。
なお、スパンの許容範囲チェックは、上限値の設定時（操作手順の 6）に行われます。
表 5.17 に、" 出力レンジ -1" および " 出力レンジ -2" の初期値を示します。

表5.17 出力レンジ-1、-2の初期値

出力レンジ	下限初期値	上限初期値
1	0.00 mg/l	5.00 mg/l
2	0.00 mg/l	10.00 mg/l

(2) 基準感度の設定（ファンクションコード"4"）

注 意

このファンクションコードで設定できるのは「 バージョン 1.02」以降の製品です。
それ以前の製品の場合は、サービスモードのファンクションコード "7" で行います。

出荷時に設定してある基準感度は、電流滴定法に基づく「2.62 µA/(mg/l) at 20℃」の値です。
スパン校正の際、電流滴定法以外の手分析法（比色法、ヨウ素滴定法など）で測定した標準液の残留塩素濃度値を入力すると、この値から演算された感度（実測感度）と設定してある基準感度とに大きな差異の生じることがあります。
特に、残留塩素濃度値が小さい場合や実液（測定水）を標準液とする場合に、その傾向があります。
RC400G 残留塩素計は、実測感度が基準感度の 50% 未満の場合にエラー ("Err22") を検知して、そのスパン校正動作を無効にします。
エラー ("Err22") が出て校正が実行されないなどの不具合が手分析法の違いに起因していたら、採用している手分析法に適合する基準感度設定してください。

注　意

電流滴定法以外の手分析法を用いていても "Err22" が検出されない場合には、基準感度を変更する必要はありません。

次に、基準感度設定のキー操作手順を示します。

	（例）
1. ファンクションコード "4" を選びます。	→ 002.62 µA
2. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ 002.02 µA
3. [ENT] キーを押すと、設定されます。	→ 002.00 µA
	（表示全体が 1 回点滅）

基準感度を設定し直してスパン校正を実行させると、＜MEAS.＞モードのファンクションコード "9" で表示されるスロープ値が、新しく設定した基準感度を基に計算した値に書き換えられます。
なお、＜MAINT.＞モードのファンクションコード "d" でスパン校正を実行させると、基準感度は自動的に更新されます。
設定する基準感度が明確でない場合は、この機能を利用すると便利です。

(3) 加電圧の設定（ファンクションコード"5"）

電極間に印加する電圧を設定します。設定のキー操作手順を次に示します。

	（例）
1. ファンクションコード "5" を選びます。	→ -00.40 V
2. [＞] キーを押します。	→ -00.40 V
	（負の記号が点滅）
3. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ -00.50 V
	（最終設定桁が点滅）
4. [ENT] キーを押し、入力します。	→ -00.50 V
	（表示全体が 1 回点滅）

加電圧の設定許容範囲は、-1.50 ～ 1.50 V です。
範囲外の設定に対しては "not" が表示されるので、[＞] キーでこの表示を解し、設定し直してください。
加電圧を変更すると、指示値が安定するまでしばらく時間がかかります。
＜MEAS.＞モードへの切換は、この点に留意して行ってください。

(4) 応答チェックのパラメータ設定（ファンクションコード"6"、"7"、"8"）

校正時およびプラトー特性採取時に自動的に実行される、安定性判断および応答異常検出のためのパラメータを設定します。表 5.18 に、設定するパラメータを示します。なお、プラトー特性採取時には、応答異常の検出は行われません。

表5.18　応答チェックのパラメータ

ファンクションコード	設定内容	設定許容範囲
6	応答時間のリミット	0.1 ～ 10.0 分
7	指示安定検出の濃度値	0.01 ～ 2.00 mg/l
8	指示安定検出の検出時間	2 ～ 180 秒

指示値の安定判断方法を、図 5.8 に示します。

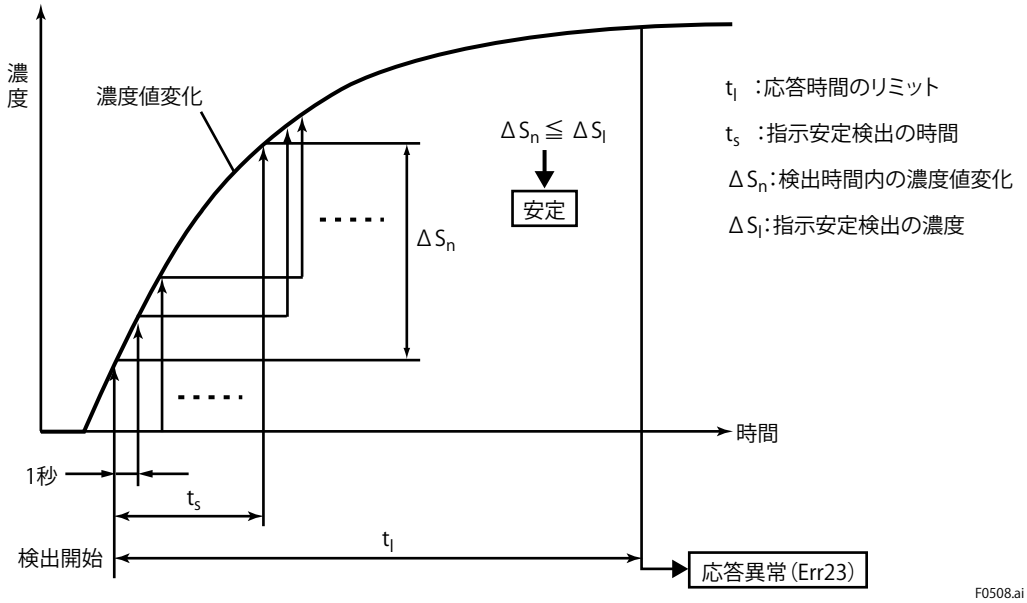


図5.8　指示値の安定判断方法

設定のキー操作手順は、各パラメータとも共通です。

次に " 応答時間のリミット " 設定を例にして、手順を示します。

（例）

1. ファンクションコード "6" を選びます。 → 0005.0 分
2. [＞] キーを押します。 → 0005.0 分
（左端が点滅）
3. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。 → 0006.0 分
（最終設定桁が点滅）
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → 0006.0 分
（表示全体が 1 回点滅）

設定許容範囲外の設定に対しては "not" が表示されれるので、[＞] キーでこの表示を解除し、設定し直してください。

(5) ＜異常＞時出力信号値の設定（ファンクションコード"9"）

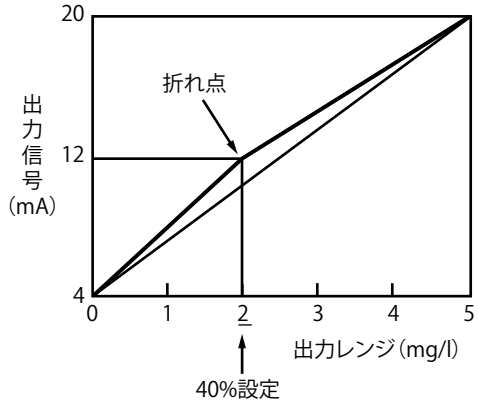
＜ MEAS. ＞モードにおける＜異常＞発生時のアナログ出力を、設定したプリセット値に固定することができます（プリセット値出力の選択については (9) 項を参照）。
プリセット値の設定は、出力レンジスパンに対する % 値で行います。設定できるのは、-10 ～ 110% の範囲です。
次に、設定のキー操作手順を示します。

	（例）
1. ファンクションコード "9" を選びます。	→ 00000 %
2. [＞] キーを押します。	→ 00000 % （左端桁が点滅）
3. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ 00100 % （最終設定桁が点滅）
4. [ENT] キーを押し、入力します。	→ 00100 % （1 回表示全体が点滅）

設定許容範囲外の入力に対しては "not" が表示されれるので、[＞] キーでこの表示を解除し、設定し直してください。

(6) 折れ線出力の設定（ファンクションコード"A"）

アナログ出力信号を折れ線で出力させることができます。出力レンジのスパン (mg/l) に対することでの設定値 (%) が、出力信号（4-20mA または 1-5V）のスパンの 50% に対応して折れ点となります。設定範囲は、0 ～ 100% です。図 5.9 に、設定例を示します。

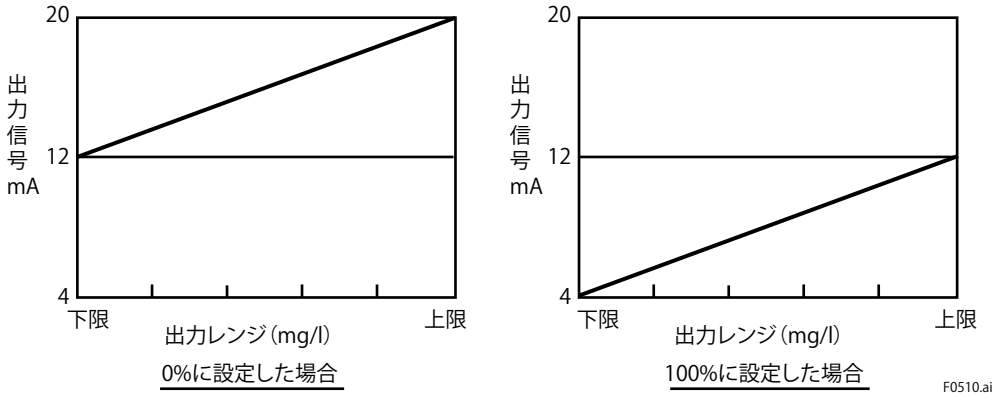


設定例
出力レンジ：0 - 5 mg/l
出力　　：4 - 20 mA
折れ点設定：40%（2 mg/l）

F0509.ai

図5.9　折れ線出力の例

設定値を 50% にした場合は、直線出力となります。また、0% または 100% に設定すると、出力は、それぞれ図 5.10 のようになります。



F0510.ai

図5.10　折れ点設定0%および100%の場合の出力

次に、設定のキー操作手順を示します。

	（例）
1. ファンクションコード "A" を選びます。	→ 00050 %
2. [＞] キーを押します。	→ 00050 % （左端桁が点滅）
3. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ 00040 % （最終設定桁が点滅）
4. [ENT] キーを押し、入力します。	→ 00040 % （1 回表示全体が点滅）

設定許容範囲外の入力に対しては "not" が表示されるので、[＞] キーでこの表示を解除し、設定し直してください。

(7) 残留塩素濃度の上限警報値設定（ファンクションコード"b"）

＜ PROGRAM.2 ＞モードのファンクションコード "5." で " 上限警報機能の実行 " が選択されている場合、残留塩素濃度（指示値）が設定値をこえると＜ FAIL ＞ランプが点灯するとともに、＜ MEAS. ＞モードの時は＜異常＞接点信号が出ます。
上限警報設定として設定できるのは、0.00 ～ 11.00 mg/l の範囲です。

次に、設定のキー操作手順を示します。

	（例）
1. ファンクションコード "b" を選びます。	→ 011.00 mg/l
2. [＞] キーを押します。	→ 011.00 mg/l （左端桁が点滅）
3. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ 001.50 mg/l （最終設定桁が点滅）
4. [ENT] キーを押し、入力します。	→ 001.50 mg/l （1 回表示全体が点滅）

設定許容範囲外の入力に対しては "not" が表示されるので、[＞] キーでこの表示を解除し、設定し直してください。

(8) 液切れ検知の開始濃度の設定（ファンクションコード"c"）

出荷時は、0.10(mg/l) の値に設定してあります。
この場合、測定水残留塩素濃度が 0.10 mg/l 以下になると、およそ 10 分の周期で約 3 分間液切れ検知が行われ、検知動作中は出力信号がホールドされることになります。
もし、運転条件がこの場合に該当し、出力信号がホールドされることに支障がある場合は、設定値を変更してください。
液切れ検知の開始濃度値は、測定水残留塩素濃度値の 50% 程度の値とします。

次に、液切れ検知の開始濃度値設定のキー操作手順を示します。

	（例）
1. ファンクションコード "c" を選びます。	→ 000.10 mg/l
2. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ 000.05 mg/l
3. [ENT] キーを押すと、設定されます。	→ 000.05 mg/l （表示全体が 1 回点滅）

なお、液切れ検知の動作については、6.1.3 項を参照してください。

(9) 平均係数の設定（時定数の設定）（ファンクションコード"d"）

変換器の表示とアナログ出力は、プログラムで平均演算しています。
この設定で、平均の程度（信号の時定数）を変更できます。
表 5.19 に、平均係数と 90%応答時間のおおよその対応を示します。

表5.19　平均係数と90%応答時間の関係

平均係数	90%応答時間の目安
1	約 13 秒
5	約 37 秒
10	約 68 秒
15	約 101 秒
20	約 135 秒

90%応答時間は、およそ（13+（平均係数 -1）x 6.35）秒となります。工場出荷時は、1（90%応答時間で約 13 秒）に設定してあります。
測定対象の残留塩素濃度などにより測定値の指示振れが大きい場合は、必要に応じ平均係数を変更してください。
平均係数設定として設定できるのは、1 ～ 20 の範囲です。
次に、平均係数設定のキー操作手順を示します。

（例）

1. <PROGRAM.1> モードのファンクションコード "d" を選びます。 → 00001
2. [＞] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。 → 00005
3. [ENT] キーを押すと、設定されます。 → 00005

（表示全体が 1 回点滅）

設定許容範囲外に対して "not" が表示されるので、[＞] キーでこの表示を解除し、設定し直してください。

(10) レンジ切換方法（"リモート/ローカル"）の選択（ファンクションコード"1."、"2."）

アナログ出力には、" 出力レンジ -1" と " 出力レンジ -2" とがあります。そのいずれを出力させるかは、＜リモート＞または＜ローカル＞で選択します。
＜リモート＞を選択した場合は、接点入力の状態によって、出力されるレンジが決定します。（図 5.11 参照）

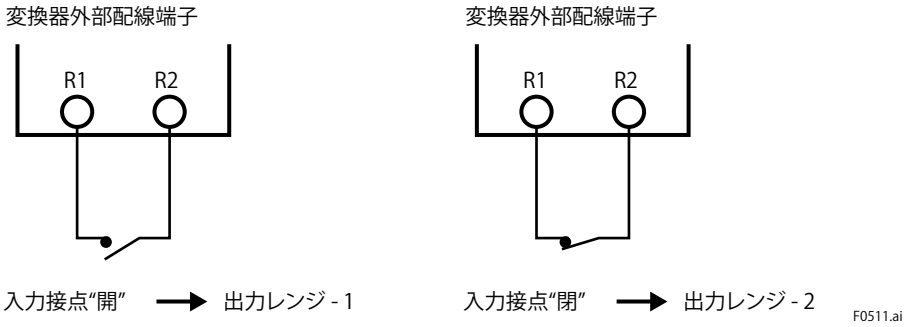


図5.11　＜リモート＞レンジ切換の場合の接点入力と出力レンジの関係

＜ローカル＞の場合は、" 出力レンジー 1" と " 出力レンジー 2" のどちらを出力させるかを、<PROGRAM.1> モードのファンクションコード "2." で選択します。

- **リモート／ローカルの選択操作**

1. ファンクションコード "1." を選びます。 → on(リモート)
   oFF(ローカル)
2. [＞] キーを押す都度、on/oFF を交互に表示します。 → on ⇔ oFF

3. on （リモート）または oFF(ローカル) を選びます。 → oFF
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → oFF(1 回点滅)

- **＜ローカル＞における出力レンジの選択**

1. ファンクションコード "2." を選びます。 → _ _1(レンジ 1)
   _ _2(レンジ 2)
2. [＞] キーを押す都度、_ _1/_ _2 を交互に表示します。 → _ _1 ⇔ _ _2
3. _ _1(出力レンジ -1) または _ _2(出力レンジ -2) を選びます。 → _ _2
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → _ _2(1 回点滅)

(11) 保守時出力のホールド"有無"の選択（ファンクションコード"3."）

保守時（＜ MAINT. ＞モード、＜ PROGRAM.1 ＞モード、および＜ PROGRAM.2 ＞モード）における、アナログ出力信号 " ホールド／ノーホールド " の選択を行います。
次に、設定のキー操作手順を示します。

1. ファンクションコード "3." を選びます。 → on(ホールド)
   oFF(ノーホールド)
2. [＞] キーを押す都度、on/oFF を交互に表示します。 → on ⇔ oFF
3. on(ホールド) または oFF(ノーホールド) を選びます。 → on
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → on(1 回点滅)

ここで設定した出力モードは、設定操作の直後から直ちに有効になります。"on(ホールド)" を選択した場合、出力がホールドされている間は＜ HOLD ＞ランプが点灯します。
なお、ここで " ノーホールド " を選択しても、ファンクションコード "4." の「＜異常＞時出力モードの選択」で " ホールド " あるいは " プリセット " が選択してあれば、そちらが優先して働きます。

(12) ＜異常＞時出力信号モードの選択（ファンクションコード"4."）

異常が発生して＜ FAIL ＞ランプが点灯した場合のアナログ出力信号を、ホールド、ノーホールド、またはプリセットのいずれかの出力モードにすることができます。
ここで設定する出力モードは＜異常＞接点信号が出力されているときに適用されます。

次に、出力モード選択のキー操作手順を示します。

1. ファンクションコード "4." を選びます。 → _ _1(ホールド)
   _ _2(ノーホールド)
   _ _3(プリセット)
2. [＞] キーを押す都度、_ _1、_ _2、_3 を繰り返し表示します。
   → _ _1 → _ _2 → _ _3 →
3. _ _1(ホールド)_ _2(ノーホールド)_ _3(プリセット) を選びます。 → _ _3
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → _ _3(1 回点滅)

" プリセット " を選択すると、ファンクションコード "9" に設定してある出力値が有効となります。
なお、ここで " ホールド "、または、" プリセット " を選択すると、これらがファンクションコード "3." に設定してある出力モードより優先して働きます。

(13) 自動ゼロ校正"実行/停止"の選択（ファンクションコード"5."）

自動ゼロ校正を行うかどうかの選択を行います。次に設定の操作手順を示します。

1. ファンクションコード "5." を選びます。

2. [＞] キーを押す都度、on/oFF を交互に表示します。
3. on（自動ゼロ校正あり）または oFF（自動ゼロ校正なし）を選びます。
4. [ENT] キーを押して、入力します。

ここで設定した自動ゼロ校正モードは、設定操作直後から有効となります。

・ 自動ゼロ校正モードを有効にした場合、以下 *1、*2 の条件下では 24 時間に 1 回ゼロ水を通水する、ゼロフラッシング機能が働きます。（このとき指示値はホールドされます）
これは活性炭フィルタの腐食を防ぐために設けてある機能です。
*1：自動ゼロ校正機能が ON である。
*2：自動ゼロ校正周期が 1 日より長い。 （7.2.2 項参照）

(14) 使用する洗浄シーケンスの選択（ファンクションコード"8."）

RC400G-2 原水用残留塩素計には 1 個の砂ろ過器が、また RC400G-3 残留塩素計には 2 個の砂ろ過器が使用されています。したがって、砂ろ過器の洗浄は、RC400G-2 の場合と RC400G-3 の場合とでは個別の洗浄シーケンスで実行されます（5.3.5 項参照）。
このファンクションコードには、使用している残留塩素計の仕様により、砂ろ過器 1 筒式用または 2 筒式用のいずれか、該当する方の洗浄シーケンスを入力しておきます。
ただし、工場出荷時すでに入力してあるので、通常、改めて行う必要はありません。
もし、入力が必要な場合は、次の手順でキーを操作してください。

1. ファンクションコード "8." を選びます。 → _ _1(1 筒式)
_ _2(2 筒式)
2. [＞] キーを押す都度、"_ _1"/"_ _2" を交互に表示します。 → _ _1 ⇔ _ _2
3. "_ _1"(1 筒式) または "_ _2"(2 筒式) を選びます。 → _ _2
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → _ _2(1 回点滅)

＜ MEAS. ＞モードにすると、ここで入力した方に該当する洗浄シーケンスが働きます。
ただし、ファンクションコード "A" で砂ろ過筒洗浄機能が "oFF（停止）" と設定されている場合、洗浄シーケンスは働きません。

(15) 測定槽洗浄機能"実行/停止"の選択（ファンクションコード"9."）

RC400G-2 および RC400G-3（原水用）残留塩素計の場合は、洗浄水による測定槽と砂ろ過の自動洗浄を、設定されているシーケンスに基づいて実行させることができます。このファンクションコードには、測定槽洗浄の " 実行 / 停止 " を設定しておきます。該当する仕様の残留塩素計の場合には、工場出荷時に洗浄が実行されるよう設定してあります。
通常は洗浄を実施するので、改めて設定し直す必要ありません。
もし、入力が必要な場合は、次の手順でキーを操作してください。

1. ファンクションコード "9." を選びます。 → on(洗浄実行)
oFF(洗浄停止)
2. [＞] キーを押す都度、"on"、"oFF" を交互に表示します。 → on ⇔ oFF
3. on(実行) または oFF(停止) を選びます。 → oFF
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → oFF(1 回点滅)

(16) 砂ろ過筒洗浄機能"実行/停止"の選択（ファンクションコード"A."）

このファンクションコードには、砂ろ過器筒洗浄の " 実行 / 停止 " を設定しておきます。
ここで "on（実行）" が選択されると、ファンクションコード "8." で選択された洗浄シーケンスによって、砂ろ過の洗浄が実行されます。
該当する仕様の残留塩素計の場合には、工場出荷時には洗浄が実行されるように設定してあります。通常は洗浄を実施するので、改めて、設定し直す必要はありません。

もし、必要があって砂ろ過筒洗浄機能を停止する場合は、次の手順でキー操作してください。

1. ファンクションコード "A." を選びます。 → on(洗浄実行)
   oFF(洗浄停止)
2. [＞] キーを押す都度、"on"、"oFF" を交互に表示します。 → on ⇔ oFF
3. on(実行) または oFF(停止) を選びます。 → oFF
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → oFF(1 回点滅)

(17) 液切れ検知機能"実行/停止"の選択（ファンクションコード"b."）

測定槽に測定水が供給されず電極間がオープン状態になると、加電圧を変化しても拡散電流値は変化しなくなります。
本器は、このことを利用した液切れ感知機能を持っています。（詳細は、6.1.3 項を参照）。
液切れ検知機能は＜ MEAS. ＞モードのときだけ働き、液切れを検知すると＜ FAIL ＞ランプを点灯し、＜異常＞接点信号を出力します。
このファンクションコードには、液切れ検知機能の " 実行 / 停止 " を設定しておきます。
工場出荷時には実行されるように設定してあります。

1. ファンクションコード "b." を選びます。 → on(検出実行)
   oFF(検出停止)
2. [＞] キーを押す都度、"on"、"oFF" を交互に表示します。 → on ⇔ oFF
3. on(実行) または oFF(停止) を選びます。 → oFF
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → oFF(1 回点滅)

(18) 残留塩素濃度の表示単位の選択（ファンクションコード"c."）

変換器に表示される残留塩素濃度の単位を、"mg/l" または "ppm" のいずれかにすることができます。
工場出荷時には、指定のあった単位が表示されるよう設定してあります。
変更したい場合は次の要領でキー操作を行い、設定し直してください。

(例)
1. ファンクションコード "c." を選びます。 → _ _1(mg/l)
   _ _2(ppm)
2. [＞] キーを押す都度、"_ _1"、"_ _2" が交互に表示されます。 → _ _1 ⇔ _ _2
3. "_ _1"(mg/l) または "_ _2"(ppm) を選びます。 → _ _2
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → _ _2(1 回点滅)

選択された単位は、残留塩素濃度値の表示時に、データの右側に現れます（図 5.12 参照）。

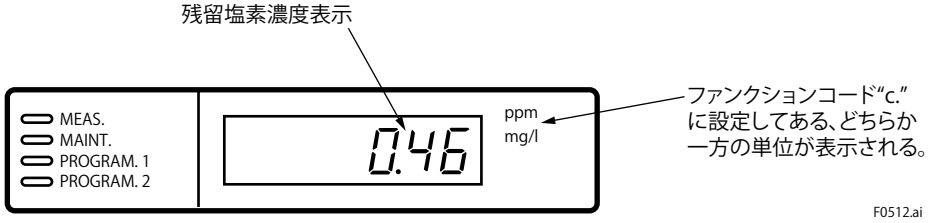


図5.12 残留塩素濃度の単位表示

(19) エアポンプ作動機能"実行/停止"の選択（ファンクションコード"d."）

エアパージ用のポンプは、ご指定があった場合にだけ付加されます。

エアポンプ作動機能とは、＜ MEAS. ＞モードにおいては常にエアポンプを動作状態におくようにした機能です。したがって、このファンクションコードで "on（実行）" を設定すると、エアポンプの動作を停止させたまま＜ MEAS. ＞モードに切り換えても、エアポンプは自動的に動作状態となります。
エアポンプが付加している場合は、工場出荷時に "on" が設定してあるので、改めて設定する必要はありません。
"oFF（停止）" にする場合は、次のキー操作によって設定し直してください。

1. ファンクションコード "d." を選びます。 → on(実行)
   oFF(停止)
2. [＞] キーを押す都度、"on"、"oFF" を交互に表示します。 → on ⇔ oFF
3. on(実行) または oFF(停止) を選びます。 → oFF
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → oFF(1 回点滅)

(20) 測定時のマイナス(ゼロ未満)表示の選択 （ファンクションコード"E."）

本操作で「on（有効）」に設定すると、残留塩素値がマイナスになっても残留塩素濃度表示はマイナス (0.00mg/l 未満) になりません。ただし、この設定は <MEAS.> モードの場合にだけ有効です。
工場出荷時には無効に設定してあります。
工場出荷時の設定値を変更する必要がある場合には、次の要領で設定し直してください。

1. ファンクションコード "E." を選びます。 → on (有効)
   oFF(無効)
2. [＞] キーを押す都度、"on"、"oFF" を交互に表示します。 → on ⇔ oFF
3. on(有効) または oFF(無効) を選びます。 → on
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → on(1 回点滅)

注 意

設定に関係なく -1.00mg/l 未満では "O.L" と表示されます。

(21) 測定時の4mA 以下出力ホールドの選択 （ファンクションコード"F."）

本操作で「on（有効）」に設定すると、アナログ出力は 4mA 未満にならず 4mA でホールドされます。ただし、この設定は <MEAS.> モードの場合にだけ有効です。
工場出荷時には無効に設定してあります。
工場出荷時の設定値を変更する必要がある場合には、次の要領で設定し直してください。

1. ファンクションコード "E." を選びます。 → on (有効)
   oFF(無効)
2. [＞] キーを押す都度、"on"、"oFF" を交互に表示します。 → on ⇔ oFF
3. on(有効) または oFF(無効) を選びます。 → on
4. [ENT] キーを押し、入力します。 → on(1 回点滅)

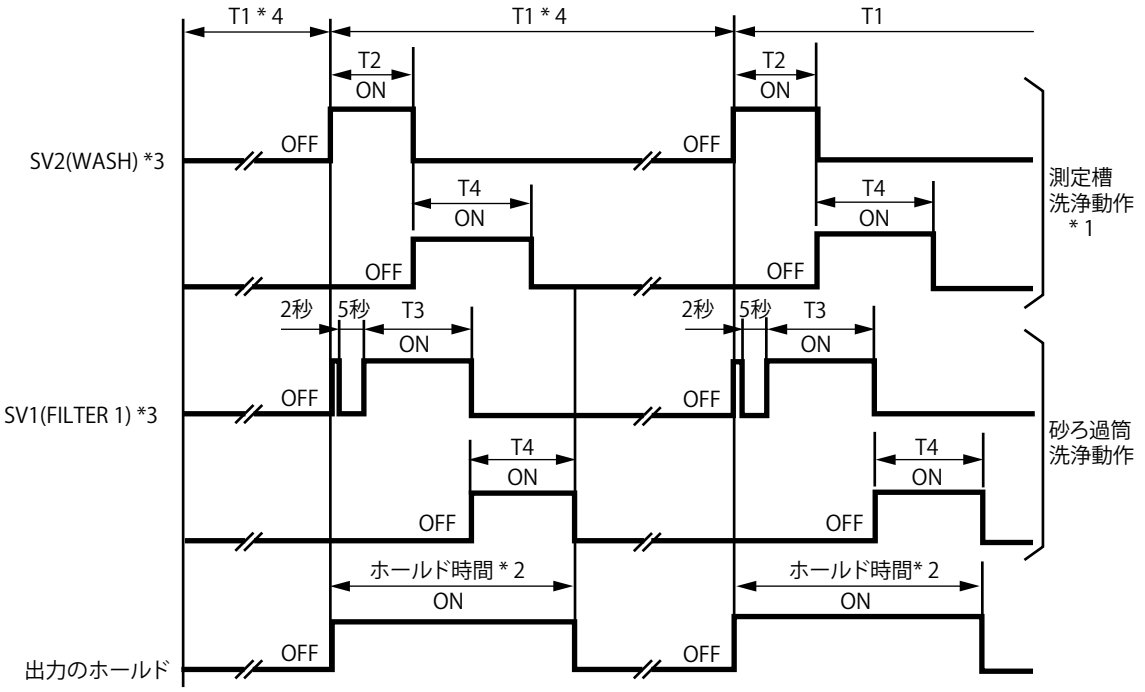
5.3.5 <PROGRAM.2>モードでのキー操作

<PROGRAM.2> モードでは、表 5.6 に示した、洗浄シーケンス動作の各時間設定と、一部の異常検出機能の " 実行 / 停止 " の選択を行います。

ファンクションコード "1" ～ "F" →洗浄シーケンス動作の時間設定
ファンクションコード "1." ～ "F." →異常検出機能 " 実行 / 停止 " の選択

(1) 砂ろ過器"1筒式"の洗浄シーケンスと時間設定（ファンクションコード"4"、"5"、"6"、"7"）

図 5.13 は、RC400G-2 原水用残留塩素計の場合に適用される、砂ろ過器 "1 筒式 " の洗浄シーケンスです。



T1 : 砂ろ過筒・測定槽洗浄周期
（残留塩素濃度測定時間）
T2 : 測定槽洗浄時間
T3 : 砂ろ過筒洗浄時間
T4 : 緩和時間

*1 : 測定槽洗浄機能が停止状態の場合は、動作しません。
*2 : ホールド時間は、次のうちのいずれか長い方の時間となります。
(T2+T4), または(T3+T4+7秒)
*3 : ( ) 内は、該当する外部接続端子の名称です。
*4 : ファンクションコード"6"に設定してある、砂ろ過筒洗浄周期が該当します。
<MEAS.>モードに切り換わった直後のT1においては、洗浄動作は実行されません。

F0513.ai

図5.13 砂ろ過器"1筒式"の洗浄シーケンス

洗浄シーケンスは、モードを <MEAS.> に切り換えた時点からスタートします。洗浄が開始すると、アナログ出力は、洗浄開始直前の値でホールドされます。ホールドが解除されるのは、緩和時間の終了時点です。
なお、アナログ出力信号がホールドされている間は、<HOLD> ランプが点灯します。
洗浄中は <WASH> ランプが点滅します。また、図 5.13 に示した電磁弁 SV1、SV2 の動作に応じて、その電磁弁に対応する動作表示ランプが " 点灯 / 消灯 " します。
表 5.20 に、図 5.13 における洗浄シーケンスの各動作に適応される時間設定の許容範囲および出荷時の設定値を示します。

表5.20 砂ろ過器"1筒式"の洗浄シーケンスの設定時間

タイムチャートの記号	ファンクションコード	内 容	設定許容範囲	出荷時の設定値
T1	6	砂ろ過筒および測定槽洗浄周期	0.1 ～ 24.0 時間	2.0 時間
T2	4	測定槽洗浄時間	0.1 ～ 25.0 分	1.0 分
T3	7	砂ろ過筒洗浄時間	0.1 ～ 25.0 分	1.0 分
T4	5	洗浄後の緩和時間	0.1 ～ 25.0 分	5.0 分

工場出荷時の設定値を変更する必要がある場合には、次の要領で設定し直してください。

(例)

1. ファンクションコード "4"("5", "6", "7") を選びます。 → 0005.0(分)

2. [>] キーを押します。 → 0005.0
(左端の数字が点滅)

3. [>] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。 → 0005.5(分)
(最終設定桁が点滅)

4. [ENT] キーを押し、入力します。 → 0005.5
(1 回点滅)

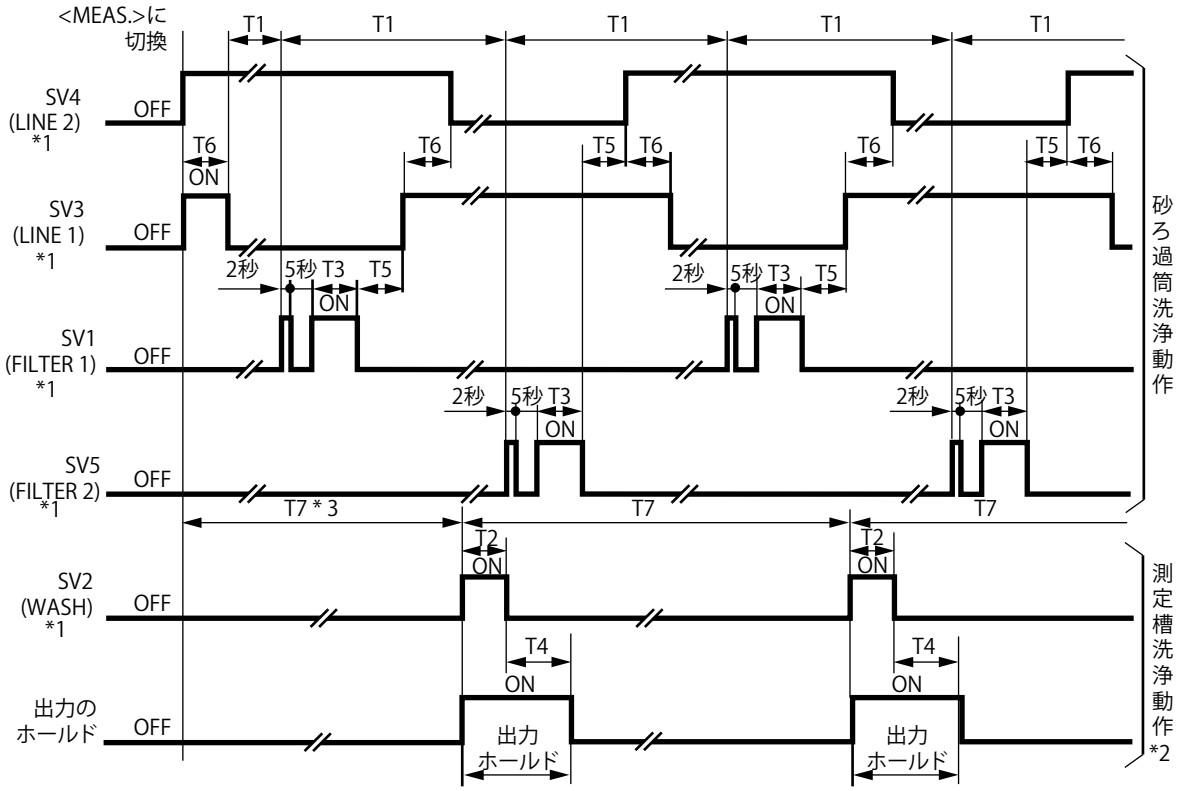
設定許容範囲外の入力に対しては "not" が表示されます。
[>] キーを押してこの表示を解除し、設定し直してください。

注 意

洗浄中に自動ゼロ校正のタイミングになった場合には、自動ゼロ校正が優先されます。この場合、洗浄動作は自動ゼロ校正開始時の状態で保持され、洗浄シーケンスは実行されません。自動ゼロ校正中に洗浄シーケンスのタイミングになった場合には、洗浄シーケンスは実行されません。

(2) 砂ろ過器"2筒式"の洗浄シーケンスと時間設定（ファンクションコード"3"、"4"、"5"、"6"、"7"、"8"、"9"）

図 5.14 に、RC400G-3 残留塩素計に適用される、砂ろ過器 "2 筒式 " の洗浄シーケンスを示します。



T1 : 砂ろ過筒洗浄周期
T2 : 測定槽洗浄時間
T3 : 砂ろ過筒洗浄時間
T4 : 緩和時間
T5 : 置換時間
T6 : クロス時間
T7 : 測定槽洗浄周期

*1 : ( ) 内は、該当する外部接続端子の名称です。
*2 : 測定槽洗浄機能停止の場合は、動作しません。
*3 : ＜MEAS.＞モードに切り換わった直後のT7においては、洗浄動作は実行されません。

F0514.ai

図5.14 砂ろ過器"2筒式"の洗浄シーケンスタイムチャート

砂ろ過器 "2 筒式 " の洗浄シーケンスにおける、ろ過筒洗浄のシーケンスとは、それぞれ独立して動作します。
洗浄シーケンスは、モードを <MEAS.> に切り換えた時点からスタートします。
測定槽洗浄が開始すると、アナログ出力は、洗浄開始直前の値でホールドされます。
ホールドが解除されるのは、緩和時間の終了時点です。
なお、アナログ出力信号がホールドされている間は、<HOLD> ランプが点灯します。
洗浄中は <WASH> ランプが点滅します。また、各電磁弁の動作に応じて、その電磁弁に対応する動作表示ランプが " 点灯 / 消灯 " します。
表 5.21 に、図 5.14 における洗浄シーケンスの各動作に適応される時間設定の許容範囲および出荷時の設定値を示します。

表5.21　　砂ろ過筒"2筒式"の洗浄シーケンスの設定時間

タイムチャートの記号	ファンクションコード	内　　容	設定許容範囲	出荷時の設定値
T1	6	砂ろ過筒洗浄周期	0.1 ～ 24.0 時間	0.5 時間
T2	4	測定槽洗浄時間	0.1 ～ 25.0 分	1.0 分
T3	7	砂ろ過筒洗浄時間	0.1 ～ 25.0 分	1.0 分
T4	5	洗浄後の緩和時間	0.1 ～ 25.0 分	3.0 分
T5	8	置換時間 *1	0.1 ～ 25.0 分	6.0 分
T6	9	クロス時間 *2	0.1 ～ 25.0 分	1.0 分
T7	3	測定槽洗浄周期	0.1 ～ 24.0 時間	1.0 時間

*1　置換時間とは、洗浄後に砂ろ過器内の水を安定させる時間です。
*2　クロス時間とは、測定水のラインを切り換えるときの重なり時間です。

工場出荷時の設定値を変更する必要がある場合には、次の要領で設定し直してください。

	（例）
1. ファンクションコード "8"("3" ～ "7", "9") を選びます。	→ 0006.0(分)
2. [>] キーを押します。	→ 0006.0
	(左端の数字が点滅)
3. [>] キーで桁を選び、[∧]、[∨] キーで数値を設定します。	→ 0007.0(分)
	(最終設定桁が点滅)
4. [ENT] キーを押し、入力します。	→ 0007.0(分)
	(1 回点滅)

設定許容範囲外の入力に対しては "not" が表示されます。
[>] キーを押してこの表示を解除し、設定し直してください。

注　意

洗浄中に自動ゼロ校正のタイミングになった場合には、自動ゼロ校正が優先されます。この場合、洗浄動作は自動ゼロ校正開始時の状態で保持され、洗浄シーケンスは実行されません。自動ゼロ校正中に洗浄シーケンスのタイミングになった場合には、洗浄シーケンスは実行されません。

(3) 異常検出機能"実行/停止"の選択（ファンクションコード"4."、"5."）

次の 2 つの < 異常 > 検出については、検出の " 実行 / 停止 " を選択することができます。

表5.22　異常検出機能の実行/停止選択

ファンクションコード	異常検出機能	許容範囲	初期値
4.	温度補償範囲オーバー	0.0 ～ 40.0℃	on *1
5.	残留塩素濃度上限警報	設定値以内 *2	on *1

*1　on：検出実行　oFF：検出停止
*2　設定値は、＜ PROGRM.1 ＞モード、ファンクションコード “b” で設定します。

工場出荷時は ON（検出実行）となっているので、必要に応じ、次の手順で変更してください。

	（例）
1. ファンクションコード "4."("5.") を選びます。	→ on(検出実行) oFF(検出停止)
2. [>] キーを押す都度、"on"、"oFF" を交互に表示します。	→ on ⇔ oFF
3. on(実行) または oFF(停止) を選びます。	→ oFF
4. [ENT] キーを押し、入力します。	→ oFF(1 回点滅)

on（実行）に設定すると異常検出時に <FAIL> ランプが点滅し、<MEAS.> モードにおいては < 異常 > 接点信号が出ます。

注　意

上記の < 異常 > の他、「液切れ検知機能」の " 実行 / 停止 " も選択可能です。この設定は <PROGRAM.1> モードのファンクションコード "b." で行います。

6. 変換器の動作機能

変換器の操作に係わる動作機能については、「5. 変換器の操作」の章でもその一部を説明しました。
この章では、それらのより詳細な説明と、その他の動作機能について説明します。

6.1 ＜異常＞検出の動作

検出される＜異常＞の種類については、5.3.3 (8) 項などを参照してください。
ここでは、主な＜異常＞について、その検出動作を説明します。
電源を OFF すると、＜異常＞はリセットされます。ただし、異常となった原因が取り除かれていないと、再度、＜異常＞が検出され、＜ FAIL ＞ランプが点灯します。

6.1.1 濃度レンジオーバー（Err11)

" 濃度レンジオーバー " は測定水の残留塩素濃度が－ 0.5 ～ 11.0 mg/l の範囲を超えた場合、また、測定回路系の異常などによって電流入力が所定の範囲を超えた場合に出るエラーです。
電流入力のチェックは、"Low" および "High" の 2 つのレンジのいずれかに基づいて行われ、それぞれ、－ 7.5 ～ 37.5 µA、－ 20 ～ 70 µA の範囲を超えた場合をエラーとしています。
"Low" または "High" のいずれが選択されるかは、" 出力レンジ 1" と " 出力レンジ 2" の 2 つの上限値のうちの、大きな方の値（mg/l）によって自動的に決定されます。
大きな方の上限値が 5.00 mg/l 以下であれば、電流入力レンジは "Low" が選択され、5.00 mg/l を超えていれば "High" が選択されます。
なお、プラトー特性の採取時においては、設定する加電圧の値によって電流入力値が許容範囲を超えてしまうことがあります。
したがって、プラトー特性採取時にはエラーコード "Err11" の異常検出機能を停止して、＜異常＞を検出しないようにしています。

6.1.2 測定温度異常（Err12、Err24）

測定水の温度が温度補償範囲（0 ～ 40℃）を超えた場合や、電気回路系の異常などによって温度入力信号値がその温度に相当する許容範囲を超えた値になった場合には、エラーコード "Err24" の＜異常＞が出ます。
また、同様に、測定範囲（0 ～ 50℃）を超えると、エラーコード "Err12" の＜異常＞が出ます。
なお、"Err24"（温度補償範囲オーバー）の検出機能は、＜ PROGRAM.2 ＞モードのファンクションコード "4." で " 実行 / 停止 " を選択することができます（5.3.5 項参照）。

6.1.3 測定槽内液切れ（Err13）

＜ MEAS. ＞モードにおいて、測定槽内の水位が下がって電極間オープン状態になると、エラーコード "Err13"（測定槽内液切れ）の＜異常＞が出ます。
ただし、電源投入時の約 2 分間、この検出機能は働きません。また、＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "b." で "oFF（停止）" が選択されている場合も、この検出機能は働きません。"Err13" の検出原理は、測定槽内に測定水が無くなると残留塩素濃度指示値がほぼ 0 mg/l の値を示すことを利用したものです。

ただし、測定水の残留塩素濃度が 0 mg/l に近い場合と液切れとを見分ける必要があるため、加電圧を変化させた場合の拡散電流値の変化状態も調べられます。
図 6.1 に、測定槽内に液が所定の値（＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "c" に設定したある値）以下になると、図 6.1 のように加電圧が短時間だけ変化します。そして、この検出電圧によって拡散電流値が変化するかどうかが調べられます。
測定槽内に液が無い場合は、拡散電流値は変化しません。測定槽内に液が有り、電極間がオープン状態になってない場合は、プラトー特性を示して拡散電流値が変化します。

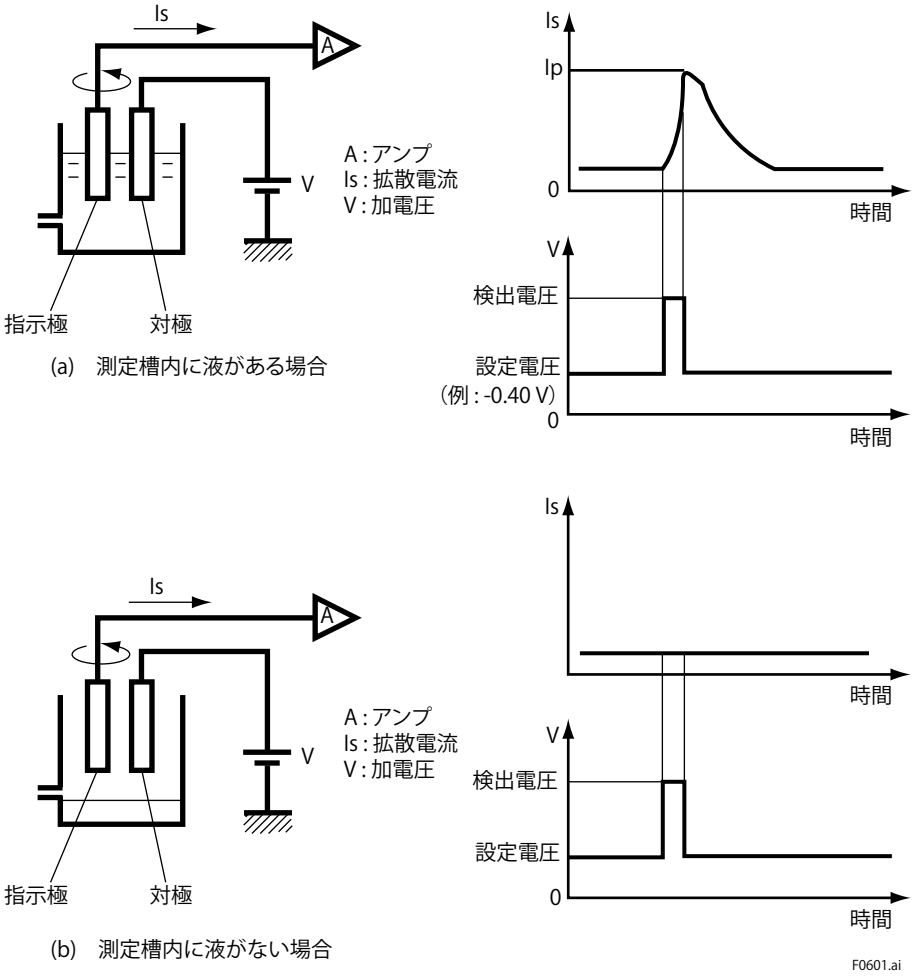


図6.1 測定槽の液切れ検出の原理

なお、検出電圧は、＜ MEAS. ＞モードにおいて濃度測定値が所定値（＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "c" に設定してある値）以下になると、定期的（約 10 分周期）に印加されます。
また、図 6.2 に示すように、拡散電流の変化時間が最小限になるよう、検出電圧が印加された後に逆電圧が加えられます。検出電圧と逆電圧が印加される検出動作の時間は数秒間です。この検出動作を含めて、その後の約 3 分間はアナログ出力がホールドされます（濃度の表示値は、変化します）。

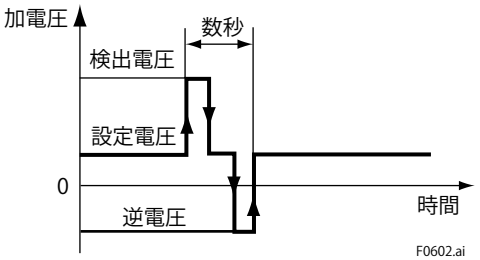


図6.2 検出電圧の波形

6.1.4 変換器異常（Err14、15、16、17）

変換器の回路やメモリ異常は、次の方法で検出されます。
EEPROM に異常が検出された場合、メモリ内容が初期化され、設定データが消失することがあります。

(1) AD回路異常（Err14）

温度入力回路の基準抵抗値と基準電圧値とを定期的にサンプルし、それらの値が所定の範囲内にあるかどうかをチェックします。そして、範囲を超えている値があるとエラーコード "Err14" の＜異常＞を出します。

(2) メモリ比較異常（Err15）

設定値などの各データは、メモリ（EEPROM）内の 2 箇所に保存されます。
変換器の作動中は、定期的にその 2 箇所に保存されている各データが比較されます。そして、一致しないデータが検出された場合には、エラーコード "Err15" の＜異常＞を出します。

(3) メモリのR/W（Read/Write）異常（Err16、Err17）

変換器に電源が投入された直後には、使用されているメモリ（RAM、EEPROM）がチェックされます。
RAM については、所定のデータの " 書き込み " と " 読み出し " を行って、両者が一致するかどうかを調べます。そして、一致しない場合には、エラーコード "Err16" の＜異常＞を出します。
また、EEPROM については、2 箇所に保存されているデータが一致していることをチェックして、もし、一致していない場合には、RAM のチェックと同様に、所定のデータの " 書き込み " と " 読み出し " を行って両者が一致するかどうかを調べます。
そして、一致しない場合には、エラーコード "Err17" の＜異常＞を出します。
これらの異常が検出されると、変換器は "Err16" または "Err17" のエラーコードを表示し、動作を停止します（キー操作ができなくなる）。

6.1.5 濃度設定上限値オーバー（Err25）

＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "b" に設定してある値を超えた残留塩素濃度測定値は、異常として扱われます。
＜ MEAS. ＞モードのときに設定値を超えたことが検知されると、エラーコード "Err25" の＜異常＞となり、接点信号が出力されます。
この接点出力は、" 上限警報 " として利用することも可能です。ただし、他の＜異常＞の接点出力と共用されているので、" 上限警報 " としての使用には、十分な注意を払ってください。
なお、この異常検出機能は、＜ PROGRAM.2 ＞モードにおけるファンクションコード "5." で " 実行 / 停止 " を選択することができます。

6.2 アナログ出力信号

アナログ出力信号は、出力レンジのスパンに対応した 4-20 mA DC または 1-5 V DC のどちらかです。この選択は、変換器内プリント板上にあるジャンパピンの差し換えで行います。出荷時には、ご希望のあった方が出力されるよう設定されています。
もし、変更を必要とするときは、操作パネル部などを取りはずしての作業となるので、当社へご連絡ください。
なお、アナログ出力は、4-20 mA DC および 1-5 V DC とも出力レンジ（" 出力レンジ -1" および " 出力レンジ -2"）のスパンの -10 ～ 110%まで出力可能です。
4-20 mA DC 出力の場合の負荷抵抗値は 550Ω 以下、1-5 V DC 出力の場合の出力値抵抗は 300 Ω以下となっています。

6.3 接点出力

変換器は、表 6.1 に示す、3 種類の無電圧接点信号を出力する機能を備えています。

表6.1 変換器の接点出力機能

用　途	配線用端子の名称	接点の状態		
		電源OFF時	非動作時	動作時
＜異常＞接点信号	F1, F2 (FAIL)	開	閉	開
＜保守＞接点信号	M1, M2 (MAINT.)	閉	開	閉
＜レンジ＞接点信号	SUB OUT	開	開（注）	閉（注）

（注）非動作時：レンジ 1、動作時：レンジ 2

表 6.1 における＜保守＞接点信号は、＜ MEAS. ＞モード以外の状態のときに出力します。
接点出力用リレーの接点容量を、表 6.2 に示します。配線端子には、この条件のいずれをも満たす負荷を接続してください。

表6.2 接点出力用リレーの接点容量（抵抗負荷）

項　目	DC負荷	AC負荷
最大許容電力	60 W	125 VA
最大許容電圧	220 V	250 V
最大許容電流	2 A	2 A

6.4 接点入力

変換器は、表 6.3 に示す 1 種類の接点信号を入力し、その信号の求めに応じた動作を実行する機能を備えています。
標準仕様の「RC400G 残留塩素計」で使用するのは、" ＜リモート＞レンジ切換 " 接点信号だけです。
注： ＜リモート＞レンジ切換の動作については、5.3.4 (10) 項を参照してください。

表6.3 変換器の接点入力機能

用　途	接続端子の名称	接点入力の判定	
		OFF	ON
＜リモート＞レンジ切換	RANGE	入力抵抗 100 k Ω以上	入力抵抗 200 Ω以下

6.5 モード遷移時の初期状態

表 6.4 に、モード遷移時におけるセルモータ・定量ポンプ・電磁弁（SV1 ～ SV6）などの初期状態を示します。

表6.4 モード遷移時におけるポンプ、電磁弁などの初期状態

機器の名称/記号	<MEAS.>モード		<MAINT.>モード		<PROGRAM.1>モード	<PROGRAM.2>モード
	RC400G-1, 2	RC400G-3	RC400G-1, 2	RC400G-3		
セルモータ	ON	ON	ON	ON	*2	*2
定量ポンプ	ON	ON	ON	ON		
エアポンプ *1	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF		
SV1 (FILTER 1)	OFF	OFF	OFF	OFF		
SV2 (WASH)	OFF	OFF	OFF	OFF		
SV3 (LINE 1)	OFF	ON	OFF	ON		
SV4 (LINE 2)	OFF	ON	OFF	OFF		
SV5 (FILTER 2)	OFF	OFF	OFF	OFF		
SV6 (SAMPLE/ZERO)	OFF	OFF	OFF	OFF		

*1： エアポンプは、<PROGRAM.1> のファンクションコード “d.” で “OFF” が選択されている場合に限り、OFF になります。

*2： ＜ PROGRAM.1 ＞、＜ PROGRAM.2 ＞モードは、直前のモードにおける遷移時の状態を維持します。

Blank Page

7.　校　正

校正は、スタートアップ時やしばらく運転を停止した後の運転再開時に、また、運転中も定期的（1 か月に 1 度程度）に実施します。
この章では、校正の実施に際して行う " ならし運転 " と、校正の要領について説明します。

7.1　ならし運転

校正の実施に際しては、原則として、" ならし運転 " を行います。なお、スタートアップ時やしばらく運転を停止した後、また、＜ MEAS. ＞モードのファンクションコード "8"、"9" で表示される値が基準値から大きくずれ込んでいる場合の校正に当たっては、必ず行うようにしてください。
" ならし運転 " は、まず、指示極の研磨から始めます。研磨の要領は、4.3.10 項に準じてください。
研磨した指示極を取り付けたら［CELL］キーを押し、この電極を回転させてください。
そして、＜ MAINT. ＞モードにしたまま、残留塩素計を動作させておきます。
校正はこの " ならし運転 " を 30 分程度続けてから行います。
RC400G-2 および RC400G-3 残留塩素計を使用している場合、砂ろ過器内のろ砂が新品の時には、測定中の塩素がろ砂に吸着し、指示に誤差を生じることがあります。
スタートアップ時や、ろ砂の交換時は 2 ～ 3 時間程度通水し、指示が安定した後、校正を行います。さらに、1 日程度通水し、ろ砂の吸着が完全に安定した後、再度校正を行ってください。

7.2　ゼロ校正

残留塩素計のゼロ点を校正する方法には、" 入力回路オープン法 " と " 塩素不含水測定法 " とがあります。自動ゼロ校正を行う場合には、活性炭フィルタを用いた塩素不含水で行います。
" 入力回路オープン法 " は、電極を空気中にさらして指示極と対極との間に電流が流れないようにして行う校正方法です。また、" 塩素不含水測定法 " は、塩素の含まれていない水を用いて行う校正方法です。
一般には、簡便な " 入力回路オープン法 " でゼロ校正を行います。ただし、0.1ppm といった低濃度の残留塩素量を常時測定するときは、" 塩素不含水測定法 " で、ゼロ校正を行います。また、結合塩素対策形の場合も、塩素不含水でゼロ校正を行います。

7.2.1　入力回路オープン法によるゼロ校正

入力回路オープン法でのゼロ校正は、次の要領で行います。

(1) ＜ MAINT. ＞モードで［CELL］キーを押し、指示極の回転を止めてください。
電極の回転が停止状態にあるときは、＜ CELL ＞ランプが消灯しています。次に、電極機構部を測定槽から取りはずした状態にします（図 4.7 参照）。

(2) ファンクションコードを "1" にしてください。このコードの内容は、「ゼロ校正」です。

(3) 校正動作を開始させます。［ENT］キーを押してください。
校正動作中は、＜ CAL ＞ランプが点滅します。校正は、測定値の安定度が自動チェックされ、所定の条件（5.3.4 (4) 項参照）を満たすまでに安定した時点で行われます。

校正が実行されると、データ表示部に表示されている値が 1 回点滅し、同時に点滅していた＜ CAL ＞ランプが消灯します。

(4) 電極機構部を元どおりに測定槽へ取り付けてください。
また、［CELL］キーを押して、指示極を回転させてください。

7.2.2 塩素不含水測定法によるゼロ校正

塩素不含水測定法によるゼロ校正は、次の要領で行います。なお、電極機構部は、測定槽に取り付け、さらに、指示極を回転させておきます。

(1) 測定水を活性炭フィルタに通して作った 2 ～ 3 リットル程度の塩素不含水を、適当な容器に入れて準備してください。また、この塩素不含水を残留塩素計に供給するためのチューブ（ø6 × ø4 mm）も準備します。

(2) 塩素不含水入りの容器を、液面が図 7.1 に示す条件を満たすようにセットしてください。

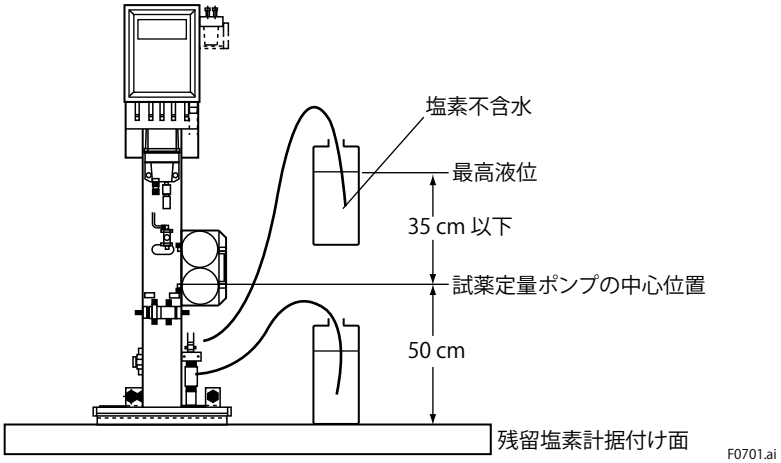


図7.1　塩素不含水の液面レベル

(3) 残留塩素計の標準液配管接続口（Rc1/4 めねじ）に、塩素不含水供給用のチューブを接続してください。チューブのもう一方の先端は、塩素不含水の中に入れておきます。

(4) 測定水 - 標準液切換バルブを " 標準液 " 側に切り換え、塩素不含水を検出器に送ってください。測定値は、通常、5 ～ 10 分程度で安定します。

(5) モードが＜ MAINT. ＞になっていることを確認し、ファンクションコードを "1" にしてください。このコードの内容は、「ゼロ校正」です。

(6) 校正動作を開始させます。［ENT］キーを押してください。
校正動作中は、＜ CAL ＞ランプが点滅します。校正は、測定値の安定度が自動チェックされ、所定の条件を満たすまでに安定した時点で行われます。
校正が実行されると、データ表示部に表示されている値が 1 回点滅し、同時に点滅していた＜ CAL ＞ランプが消灯します。なお、校正後もしばらくの間塩素不含水を流して、指示値が 0 ppm の値を安定に保つことを確認してください。

(7) 以上でゼロ校正は終りです。
塩素不含水供給用チューブはそのまま接続しておき、引き続き、スパン校正を行います。

7.2.3 塩素不含水測定法による自動ゼロ校正

活性炭フィルタを用いて、自動ゼロ校正を行います。設定は次の要領で行います。

(1) <PROGRAM.1> モードのファンクションコード "5." で自動ゼロ校正機能の " 実行（ON）" を選択します。デフォルトは自動ゼロ校正 " 停止（OFF）" になっています。

(2) <PROGRAM.2> モードのファンクションコード "A"、"b"、"c" で自動ゼロ校正シーケンスを設定します。
A：自動ゼロ校正周期の設定、b：自動ゼロ校正準備時間の設定、c：自動ゼロ校正後緩和時間の設定となっています。
デフォルトは A：自動ゼロ校正周期；10 日（注）ゼロフィルタフラッシング機能参照。
b：自動ゼロ校正準備時間；10 分、c：自動ゼロ校正緩和時間；10 分となっています。

自動ゼロ校正が始まると、アナログ出力がホールドされ、＜ HOLD ＞ランプが点灯、さらに＜ CAL ＞ランプが点滅します。同時に三方電磁弁 SV6 が ON（ゼロ水側) になり、校正準備時間待ちます。測定値がゼロ近傍の値となり、安定していることが確認された後、「ゼロ」の値を書き変えます。安定性確認の手法は、手動校正と同じ判定基準です。校正が終了したら、SV6 は OFF（測定水側）となり、そのままゼロ水が測定水に置換されるまで緩和時間だけ待ちます。アナログ出力のホールドが解除、＜ HOLD ＞ランプ、＜ CAL ＞ランプが消灯されます。

注　意

(1) 自動校正中に＜ MEAS. ＞モード以外のモードにモードが変更された場合は、自動校正が中断します。中断後直ちにアナログ出力のホールドが解除、＜ HOLD ＞ランプの消灯、＜ CAL ＞ランプを消灯します。また、このとき自動ゼロ校正周期タイマカウンタはリセットされます。

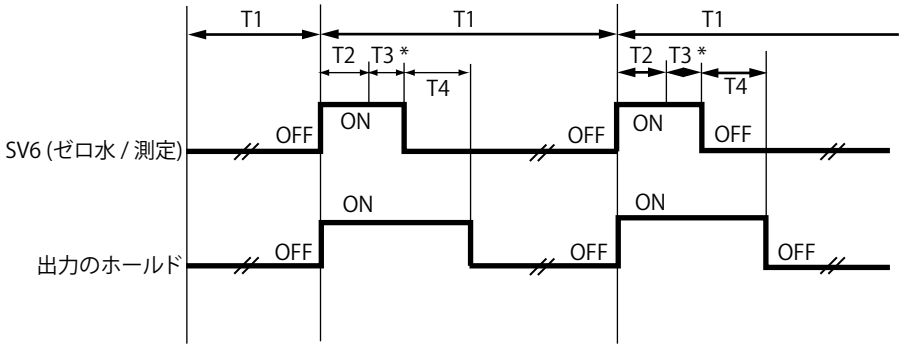
(2) [FUNC] キーは、自動校正中も有効です（自動ゼロ校正シーケンスに影響を与えません）。

(3) 以下の状態の場合、校正周期のタイマが "0" からカウント開始されます。
- 起動時に自動ゼロ校正が "ON" だったとき。
- 自動ゼロ校正を "ON" に設定したとき。
- 自動ゼロ校正周期が変更されたとき（自動ゼロ校正 "ON" のときのみ）。

(4) タイマは運転モードにかかわらずカウントし続けます。

(5) 自動ゼロ校正は＜ MEAS. ＞モードのときのみ実施されます。その他のモードのときに自動ゼロ校正の時間になった場合は、その回の校正は 1 回キャンセルされます。内部タイマはリセットされ、その後カウントが開始されます。

(6) 自動ゼロ校正中に自動洗浄の時間になった場合は、その回の自動洗浄はキャンセルされます。自動洗浄中に自動ゼロ校正の時間になった場合は、自動洗浄を中断し自動ゼロ校正を開始します。このとき、電磁弁 SV3、SV4 を切り換えるシーケンスはそのまま続行されますが、自動ゼロ校正に影響はありません。



T1 : 自動ゼロ校正周期
T2 : 自動ゼロ校正準備時間
T3 : ゼロ校正時間
T4 : 自動ゼロ校正緩和時間

* ゼロ校正時間は校正の状態により変化する
（最大時間=応答時間のリミット値）

F0702.ai

図7.2　自動ゼロ校正のシーケンス

◆ ゼロフィルタフラッシング機能

活性炭フィルタの腐食を防ぐために、以下の条件を満たした場合に有効となる機能です。

(1)　自動ゼロ校正機能が "ON" である。

(2)　自動ゼロ校正周期が 1 日より長い。

○ ゼロフィルタフラッシングの周期およびシーケンス

24 時間に 1 回です（固定）。

ゼロフィルタフラッシングが開始されると、アナログ出力がホールドされ、＜ HOLD ＞ランプが点灯します。

自動ゼロ校正準備時間で設定した時間、ゼロ水が通水され、その後、自動ゼロ校正緩和時間で設定した時間、測定水が通水されます。

終了後、アナログ出力のホールドは解除され、＜ HOLD ＞ランプは消灯します。

ゼロフィルタフラッシング周期のタイマを起動 / 停止するタイミングは以下のとおりです。

起動する場合

- 電源 ON 時にゼロフィルタフラッシングの起動条件を満たす場合
- 自動ゼロ校正周期が 1 日を超えるときに自動ゼロ校正機能を "ON" にした場合
- 自動ゼロ校正機能を "ON" でかつ自動ゼロ校正周期が 1 日を超えるように変更された場合

＊　タイマ起動時には、カウンタはリセットされます。

停止する場合

- ゼロフィルタフラッシングタイマ "ON" のときに、自動ゼロ校正機能を "OFF" に変更した場合
- ゼロフィルタフラッシングタイマ "ON" のときに、自動ゼロ校正周期を 1 日以下に変更した場合

注　意

(1) ゼロフィルタフラッシング中に＜ MEAS. ＞モード以外のモードに変更された場合は、ゼロフィルタフラッシングは中断されます。中断後直ちにアナログ出力のホールドを解除、＜ HOLD ＞ランプを消灯します。また、このときゼロフィルタフラッシングタイマカウンタはリセットされます。
(2) ゼロフィルタフラッシング中に [FUNC] キーを押した場合は、ゼロフィルタフラッシングはそのまま継続されます。また、選択したアイテムはそのまま表示されます。
(3) ゼロフィルタフラッシング中に自動ゼロ校正が始まった場合、ゼロフィルタフラッシングは中断されます。
(4) 自動ゼロ校正中にゼロフィルタフラッシングの時間になった場合、そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。
(5) ゼロフィルタフラッシング中に自動洗浄の時間になった場合、そのゼロフィルタフラッシングは続行されます。自動洗浄は実行されません。
(6) 自動洗浄中にゼロフィルタフラッシングの時間になった場合、自動洗浄は中断され、ゼロフィルタフラッシングが実行されます。
(7) ゼロフィルタフラッシングは＜ MEAS. ＞モードのときのみ実施されます。その他のモードのときにゼロフィルタフラッシングの時間になった場合は、そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。タイマは、リセット後カウントは続けられます。

7.3　スパン校正

注　意

スパン校正を行なう前に、電極がゼロ校正後のまま（大気開放）になっていないか、また測定槽中で問題なく回転しているかを、確認してください。

ゼロ点とスパンの両方を校正するときは、ゼロ校正を行ってからスパン校正を行ってください。
スパン校正は、使用している出力レンジの 80%近傍の残留塩素濃度を持つ校正用標準液を用いて行います。
市販の次亜塩素酸ナトリウム（NaClO）溶液を純水で希釈して、出力レンジの 80%近傍の残留塩素濃度が得られるよう調製してください。校正用標準液は、2 ～ 3 リットル程度必要です。
スパン校正は、次の要領で行います。
(1) 調製した校正用標準液を 2 ～ 3 リットル程度､適当な容器に入れて準備してください。
(2) 残留塩素計に校正用標準液を供給します。
校正用標準液の入った容器を、図 7.1 に準じてセットしてください。また、ゼロ校正時に標準液配管接続口に接続したチューブの先端を、校正用標準液の中に入れてください。これで、校正用標準液が検出器に送られます（測定水 - 標準液切換バルブが " 標準液 " 側に切り換わっていることを確認してください）。
データ表示部に表示されている測定値は、通常、5 ～ 10 分間程度で安定します。
(3) 表示されている測定値がほぼ安定したら、モードが＜ MAINT. ＞であることを確認して､ファンクションコードを "2" にします。このコードの内容は､「スパン校正」です。

(4) 校正用標準液の残留塩素濃度値を設定します。
まず、校正用標準液の残留塩素濃度を手分析によって測定してください。原則として、測定は、電流滴定法（AT 法）で行います。
（注）　当社では、電流滴定法を採用して校正を行っています。
標準液の残留塩素濃度を測定したら、できるだけ速やかに設定操作を行います。
［＞］キーを押すと表示値の最上位の桁が点滅し、入力が可能になります。
［＞］キーで数値を変更する桁を選び、［∨］キー、［∧］キーで数値を変更してください。

(5) 表示値を校正用標準液の残留塩素濃度値に一致させたら、スパン校正を実行させます。［ENT］キーを押してください。校正動作中は、＜ CAL ＞ランプが点滅します。
校正は、測定値の安定度が自動チェックされ、所定の条件を満たすまでに安定した時点で行われます。
校正が実行されると、データ表示部に表示されている値が 1 回点滅し、同時に点滅していた＜ CAL ＞ランプが消灯します。

(6) 以上でスパン校正は終りです。
校正作業に使用したチューブをはずし、測定水 - 標準液切換バルブを " 測定水 " 側に切り換えてください。

スパン校正においてエラーメッセージ "Err22" の＜異常＞が検出された場合、この校正動作は無効となります。校正用標準液の残留塩素濃度を正しく入力することに留意して、再度、スパン校正を行ってください。
なお、"Err22" は、基準感度に対する実測感度の比が、0.5 未満の場合に検出されます。

出荷時に設定してある基準感度は、電流滴定法に基づく "2.62 μA/(mg/l) at 20℃ " の値です。電流滴定法以外の手分析法（比色法、ヨウ素滴定法など）で標準液の残留塩素濃度を測定している場合において、より正確に測定してもスパン校正が実行されないときは、採用している手分析法に適合するよう基準感度を変更してください。
基準感度の変更方法には、所定の基準感度値をマニュアルで入力する方法と、スパン校正操作を行って自動的に変更させる方法の 2 つがあります。
基準感度値をマニュアルで入力する場合は、＜ PROGRAM.1 ＞モードのファンクションコード "4" を指定します。入力のためのキー操作は、5.3.4 (2) 項を参照して行ってください。
自動的に変更させる場合は、＜ MAINT. ＞モードのファンクションコード "d" でスパン校正を行ってください（5.3.3 (3) 項を参照）。

8.　保　守

この章では、良好な運転状態を持続させるために行う、点検・保守について説明ます。
万一、動作などに異常が生じた場合の処置については、9 章を参照してください。

8.1　点検・保守項目と周期

良好な運転状態を持続させるための、主な点検･保守項目と推奨する実施周期を示します。
表 8.1、表 8.2 は、有寿命品に対する予防保全を実施する推奨実施・交換周期を示します。
表 8.1 は、有寿命品に対する予防保全を実施する推奨周期を設定したものであり、偶発故障に対する保証を示すものではありません。なお、実施周期は、個々の運転条件に合わせて定めてください。

表8.1　点検・保守項目と実施周期

点検・保守項目	推奨実施周期
試薬の補充	—
指示極の研磨	1 回／1 か月
指示極の交換	1 回／1 年
ガラスビーズの洗浄	1 回／3 か月
ガラスビーズの交換	1 回／1 年
校正	1 回／1 か月
定量ポンプ駆動部への注油	1 回／1 か月
定量ポンプ内ベロフラムと弁シートの交換	1 回／6 か月
定量ポンプ吐出流量の確認	定量ポンプ内ベロフラム交換時
ろ砂の点検	—
電極機構部の点検 　ブラシおよびスリップリング 　駆動ベルト 　従動軸アセンブリ 　モータ／ギアヘッド	(8.10 項参照)
活性炭フィルタの交換	1 回／年

（注）汚れの傾向を把握して、個々の運転状況に応じた保守周期を定めてください。

8.2　試薬の補充

試薬は､2 ～ 2.4 リットル / 日の割合で消費します。試薬タンク内の試薬が残り少なくなったら、4.2.1 項に準じて調製した試薬を補充してください。
なお、試薬の補充は、通常、別のタンクで調製したものを試薬タンクに移す方法で行います。もし、じかに試薬タンクで調製する場合は、残っていた試薬量を考慮して、できるだけ正確に純水を加えるようにしてください。
また、調製の際は、操作パネルの［PUMP］キーを押して、定量ポンプの動作を停止させてください。

8.3 指示極の研磨

運転時に指示極は 600 rpm（50 Hz の場合）で定速回転しており、その電極面（金合金電極）は常にガラスビーズで磨かれています。ただし、汚れの付着を完全に防ぐことはできないので、時間の経過とともにわずかずつ汚れの量は増加します。
汚れによる誤差が許容値を超えない周期で電極部分を研磨剤（アルミナ）で磨き、汚れを除去してください。磨く要領は、4.3.10 項に準じます。

（注）指示極の研磨は、原則として、1 か月に 1 回の割合で行うことをおすすめします。なお、研磨の必要頻度は測定水の水質によって異なり、数か月ごとで良い場合もあります。指示極の電極部分を磨いたときは、必ず、校正を行ってください。校正に際しては、“ならし運転”を実施します。

8.4 ガラスビーズの洗浄と測定槽の掃除

ガラスビーズが汚れてくると、指示極を研磨して汚れを落とす効果が弱まります。定期的にガラスビーズを洗浄してください。ガラスビーズの洗浄を行うときは、同時に測定槽も掃除してください。ガラスビーズの洗浄と測定槽の掃除は、次の要領で行います。

(1) ＜ MAINT. ＞モードで［CELL］キーを押し、指示極の回転を止めてください。電極の回転が停止すると、＜ CELL ＞ランプが消えます。
(2) 電極機構部を取りはずします。
測定槽部分のブラケットに電極機構部を固定している 2 本のねじを緩めて、電極機構部を持ち上げます。
(3) ガラスビーズを入れたまま、ビーズケースカバーごとビーズケースを測定槽から取りはずしてください。ビーズケースカバーは、きつめに装着されているので、破かないよう注意してください。
(4) 測定槽を掃除します。
測定槽部に付着している汚れを、中性洗剤をつけたブラシなどでよく落としてください。マンガンや鉄が付着している場合は、希塩酸で洗浄します。汚れを落としたら、洗剤などを水で十分に洗い流してください。

注　意

測定槽の洗浄には、有機溶剤を使用しないでください。透明性が失われたり、ひび割れが起きたりします。

(5) ガラスビーズを他の容器に移し、希塩酸で汚れを落としてください。汚れを落としたら、十分に水洗いしておきます。
(6) ビーズケースおよびビーズケースカバーを洗浄します。
(4) 項において行った、測定槽の掃除に準じて掃除してください。

注　意

ビーズケースカバーは、長期間使用すると白濁することがあります。白濁していても、使用上、問題ありません。

(7) ビーズケースを、ビーズケースカバーにセットしてください。また、洗浄したガラスビーズをビーズケースに戻してください。なお、ビーズの粒径が、使用前のビーズの粒径（ø1.7 ～ ø2.3 mm）より目立って小さくなっていたら、新しいガラスビーズと交換してください。

注　意

ガラスビーズは、長期間使用するとビーズ自体が摩耗して、指示極を研磨する能力が低下します。1 年ごとに全量を交換してください。なお、ガラスビーズは、指示極を挿入した状態で、ケースにある 1 番下のスリット位置まで入っているのが最適です（摩耗によって容積の減った分だけ補充する方法では、研磨する能力は回復されません）。

(8) 電極機構部を元に戻し、2 本のねじでしっかり締めて、測定槽部に固定してください。
(9) 電源スイッチを入れ、運転を再開してください。

8.5 校正

校正は、1 か月に 1 回程度の割合で行うことをおすすめします。長時間運転を休止していた場合や、指示極の研磨を行った場合は、必ず校正してください。校正の要領は 7 項での説明に準じてください。

8.6 定量ポンプ駆動部への注油

注油は、図 8.1 に示す、レバー支持ブロックの軸受部にだけ施します。
付属の潤滑油（エンジンオイル）を、それぞれのブロックの注油口から 2、3 滴程度注油してください。
注油は、1 か月に 1 回程度の割合で実施します。

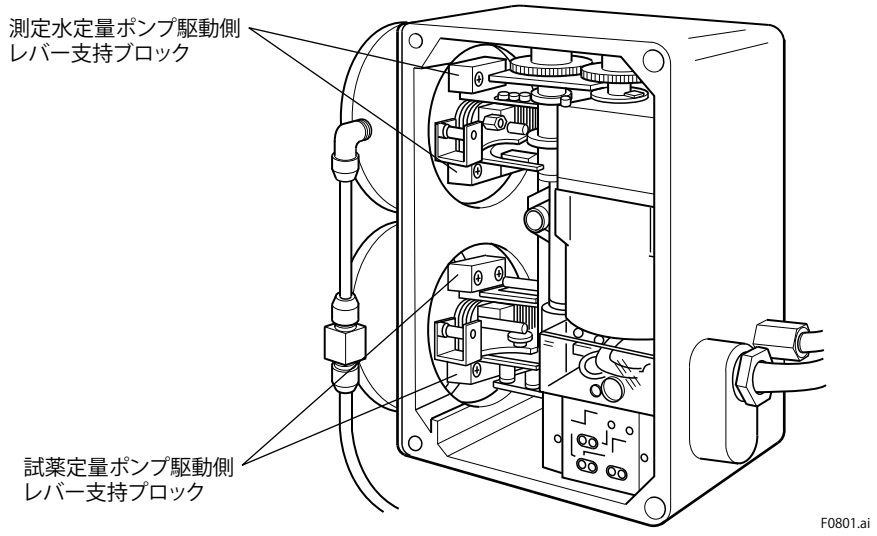


図8.1　定量ポンプ駆動部

8.7　定量ポンプ内ベロフラムと弁シートの交換

定量ポンプ内ベロフラムと弁シートは、特に異状がない場合においても、原則として、6 か月に 1 回の割合で新しいものと交換します。
図 8.2 に、定量ポンプの構造を示します。

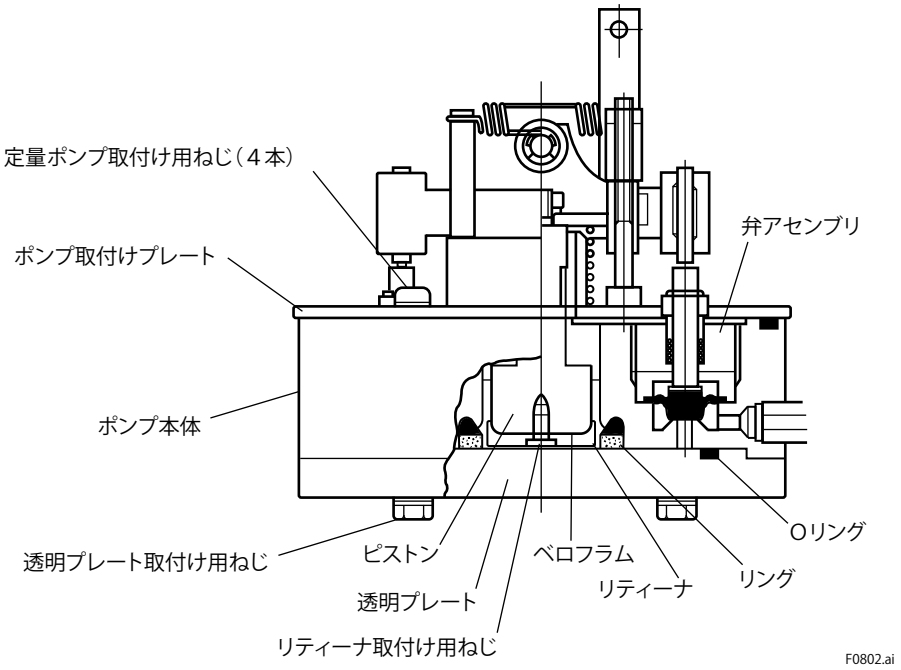


図8.2　定量ポンプの構造

8.7.1　ベロフラムの交換

ベロフラムの交換作業は、次の要領で行います。

(1) ［PUMP］キーを押して、定量ポンプの動作を停止させてください。また、試薬が試薬タンクから流出しないよう処置してください。
(2) 定量ポンプの透明プレートを取りはずします。
前面にある 4 本のねじを緩めてください。
(3) ベロフラムのフランジ部を押さえているリングを取りはずしてください。
(4) ピストンにねじ止めされているリティーナを取りはずしてください。
(5) 使用中のベロフラムを取り去って、新しいベロフラムを取り付けます。
取り付けは、まず、ベロフラムのフランジ部をリングで押さえます。そして、付属の治具を使用し、ピストンに被せるようにベロフラムを折り込んでください（図 8.3 を参照）。

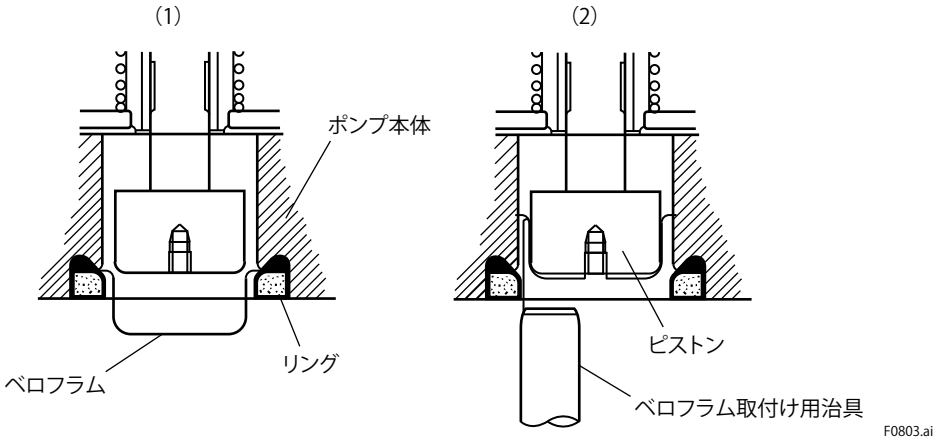


図8.3　ベロフラムの取付け要領

(6) 分解した部品を、元どおりに組み込んでください。

8.7.2　弁シートの交換

交換作業は、次の要領で行います。

(1) 定量ポンプをポンプ取付けプレートごと取りはずします。
まず、［PUMP］キーを押して定量ポンプの動作を停止させてください。
次に、測定水定量ポンプの吐出側継手に接続してある配管、および試薬定量ポンプの吸引側継手と吐出側継手にある配管をはずしてください。そして、プレートを固定している 6 本のねじを緩めます。なお、配管をはずす際には、試薬が試薬タンクから流出しないよう処置してください。

(2) 定量ポンプを、プレートから取りはずします。
まず、8.7.1 項に準じて、ベロフラムを取りはずしてください。次に、ポンプに接続してある配管をはずしたうえ、プレート裏面にある 4 本のねじを緩めてください。

(3) 弁アセンブリを取りはずします。
専用工具（付属品）を使用して、ポンプ本体部にねじ込まれている弁アセンブリを反時計方向に回してください。

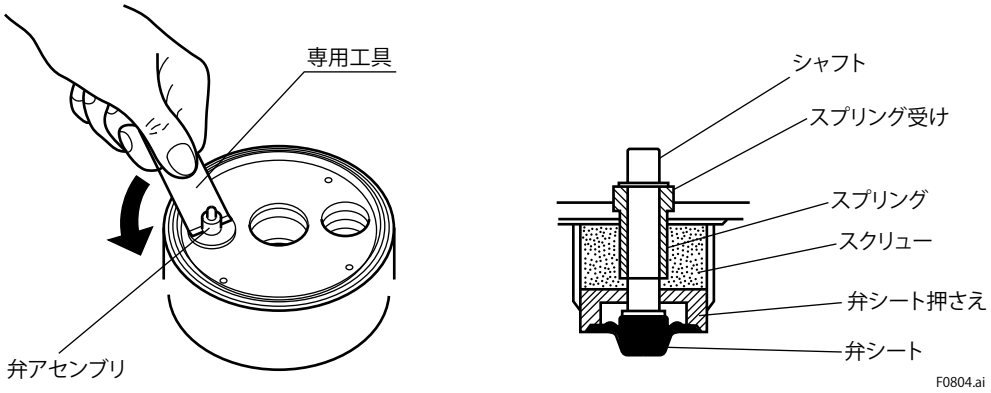


図8.4　弁アセンブリの構造および取りはずし方

(4) 使用中の弁シートをシャフトから取り去り、新しい弁シートを取り付けてください。
なお、弁シートは、シャフトに正しく嵌め込んでください。また、弁シートのフランジ部が、弁シート押さえの溝からはみ出さないよう取り付けてください。

(5) 弁アセンブリを、ポンプ本体部に十分にねじ込んでください。

(6) 定量ポンプをポンプ取付けプレートに組み込んだうえ、このプレートをケースに取り付けてください。また、組み込む際には、定量ポンプの水抜き穴が下側にあることを確認してください。

(7) (2) 項で取りはずしたベロフラムなどの定量ポンプ用部品を組み込んでください。
(8) 取りはずした配管を、元どおりに接続してください。
(9) 試薬タンクから試薬を流出させてください。また、［PUMP］キーを押して定量ポンプを作動させ、動作が正常なことを確認してください。

8.8 定量ポンプ吐出流量の確認と調節

ベロフラムや弁シートを交換したときは、原則として、定量ポンプの吐出流量を確認してください。確認方法は、4.3.5 項および 4.3.6 項に準じます。
もし、所定の流量範囲にない場合は、ポンプ駆動機構部にあるストッパの位置を変えて流量を調節します。

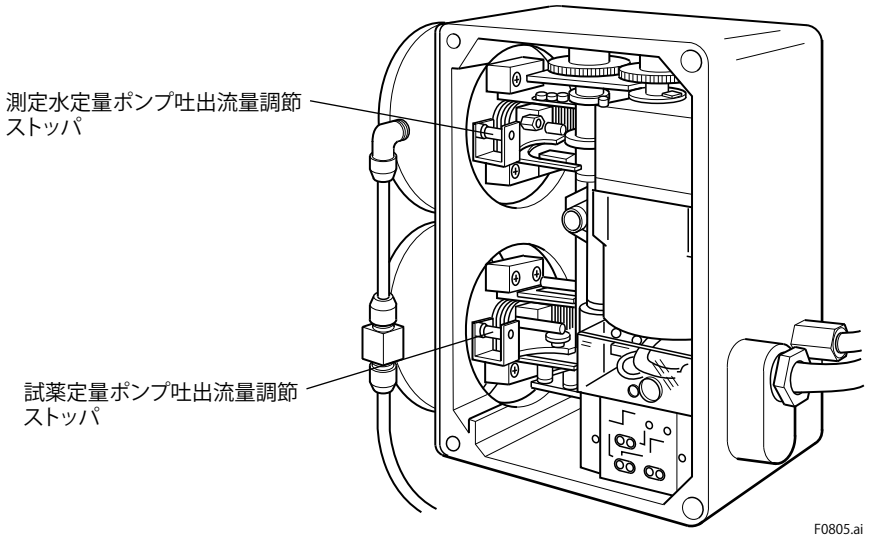


図8.5　吐出流量調節用ストッパ

(1)［PUMP］キーを押して、定量ポンプの動作を停止させてください。
(2) 該当するストッパの位置をずらします。
ロックナットを緩め、流量を減らしたい場合は時計方向に、流量を増したい場合は反時計方向にストッパを回してください。
(3) 吐出流量を調べ、まだ所定の流量範囲にない場合は、再度、(2) 項の操作を行います。
(4) 所定の範囲の吐出流量となったら、ロックナットが十分に締まっていることを確かめたうえ、運転を再開してください。

8.9 砂ろ過器の点検および保守

RC400G-2 または RC400G-3 残留塩素計を使用している場合、砂ろ過器の点検および保守が必要です。以下の点検および保守を実施してください。

8.9.1 ろ砂表面の点検

ろ砂の表面にマッドボールが生成していないか確認してください。
マッドボールが生成している場合は棒状のものでボールを小さくつぶし、つぶれたフロックが砂ろ過逆洗時に流出することを確かめてください。また、再発防止のため、洗浄時間を長くするか、洗浄周期を短くしてください。

8.9.2 砂ろ過器内のろ砂量の点検

砂ろ過器内に堆積したフロックなどは、一定周期で自動的に実施される水ジェット洗浄により、ろ過器外に排出されます。
この洗浄周期が不適切な場合、フロックが厚い層となって堆積するため、逆洗時洗浄水によって砂全体が持ち上がりフロックに混じって、ろ砂も排出されることがあり、ろ過器内のろ砂量が減少します。ろ砂が減少する状態では、フロック層によってろ過速度が低下するための応答の遅れや、フロックへの塩素吸着による測定誤差の増加などの測定上の不都合が生じることがあります。ろ砂が減少している場合は、ろ過筒の上ふたを外し、ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで補充してください（図 8.6 参照）。

8.9.3 砂ろ過器内ろ砂の変色の点検

測定水に含まれるマンガンや鉄分は、残留塩素計の測定槽を汚す原因になりますが、その大部分をろ砂が吸着して汚れの付着を少なくしています。しかし、ろ砂層全体が変色するほどマンガンや鉄分を吸着してしまった場合は、以下の手順で新しいろ砂に交換してください。

ろ砂の交換方法（図8.6参照）

(1) 測定水バルブおよび洗浄水バルブを閉じて、測定水および洗浄水の供給を止めます。
RC400G-2 の場合　測定水バルブ：V3、洗浄水バルブ：V4
RC400G-3 の場合　測定水バルブ：V3 および V4、洗浄水バルブ：V6
(2) 砂ろ過器の上ふたを外し、手もしくは容器にて、ろ砂を取り出します。この時、ろ砂が多少残っていても構いません。
(3) ろ過筒の内壁がマンガンなどにより黒く、または鉄分により暗褐色に汚れている場合は、希硝酸などで洗浄してください。
(4) ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで、新しいろ砂を補充します。
(5) 砂ろ過器の上ふたを元どおりに戻し、測定水バルブおよび洗浄水バルブを開いて、測定水および洗浄水の供給を開始してください。

8.9.4 ろ過フィルタの交換

砂ろ過器の底部には、ろ砂が抜けないようにろ過フィルタがあります。（図 8.6 参照）
ろ過フィルタが目詰まりして、所定の流量が取れなくなった場合は以下の手順でろ過フィルタの交換を実施してください。

ろ過フィルタ交換方法（図8.6参照）

(1) 測定水バルブおよび洗浄水バルブを閉じて、測定水および洗浄水の供給を止めます。
RC400G-2 の場合　測定水バルブ：V3、洗浄水バルブ：V4
RC400G-3 の場合　測定水バルブ：V3 および V4、洗浄水バルブ：V6
(2) 砂ろ過器の上ふたを外し、手もしくは容器にて、ろ砂をできるだけ取り出します。
(3) 砂ろ過器底部の固定ねじ（4 本）を緩め、砂ろ過器を取り外します。
(4) ろ過筒底部の止めねじ（4 本）を緩め、洗浄水入口部分を下側に引き抜いてろ過フィルタを取り外します。ろ砂がろ過筒内に残っている場合は、ろ過フィルタと一緒に落ちてきます。
(5) ろ過フィルタを交換し、洗浄水入口部分を元どおりに取り付け、止めねじで固定します。この時、ろ砂は十分流し落としてください。傷がつくと漏れの原因になります。
(6) 砂ろ過器を元の位置にもどし、固定ねじで固定します。
(7) ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで、ろ砂を補充します。

(8) 砂ろ過器の上ふたを元どおりに戻し、測定水バルブおよび洗浄水バルブを開いて、測定水および洗浄水の供給を開始してください。

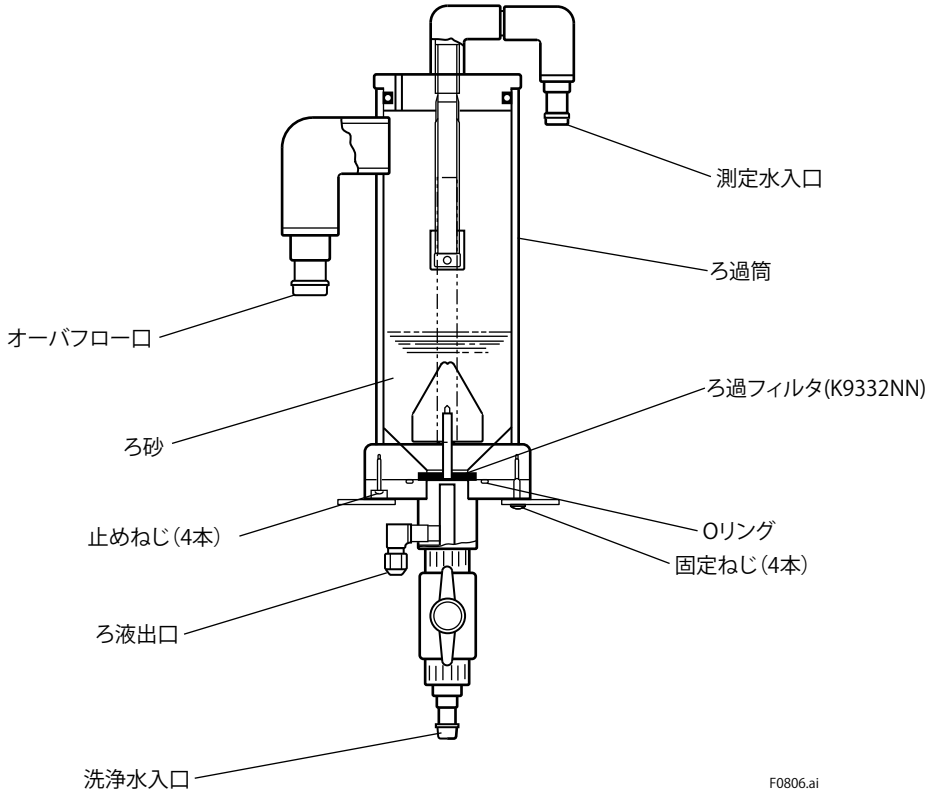


図8.6　砂ろ過器の点検および保守

8.10　電極機構部の点検、および損耗部品の交換

検出器の電極機構部にあるモータアセンブリや回転軸アセンブリなどの部品には、耐用年数があります。これらの部品は、正常な状態で使用されていないと、本来、部品が持っている耐用年数より寿命の短くなることがあります。
電極機構部の動作に異常のないことを、定期的に点検してください。点検は、異常の有無を詳細に調べる " 主点検 " と、校正などの際に簡略的にチェックする " 副点検 " とを取り混ぜて、効果的に行います。
性能劣化部品は、動作時間が推奨交換周期に達したら、まだ継続使用が可能であっても交換することをおすすめします。
表 8.2 に、定期的な点検と交換を推奨する部品を示します。

表8.2　　定期的な点検（保守）と交換を推奨する部品

推奨交換周期は交換の目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

対象部品	推奨する主点検の周期	推奨交換周期
ブラシおよびスリップリング	3 か月	2 年または性能が基準以下のとき
駆動ベルト	6 か月（副：3 か月）	3 年（動作時間）
従動軸アセンブリ	6 か月（副：3 か月）	3 年（動作時間）
モータアセンブリ / ギアヘッド	6 か月（副：3 か月）	3 年（動作時間）

8.10.1　ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換

注　意

交換時以外、ブラシには手を触れないでください。

［点検・保守の要領］

点検・保守は、電極機構部のカバーをはずして行う、指示極の研磨などの保守に合わせて行います。（推奨周期：3 か月）

- 従動軸のスリップリングとスリップリングに接触しているブラシの接触子に、摩耗などの異常がないことを目視点検してください。
- ブラシの配線端子（固定ねじ兼用）と従動軸（スリップリングの下側部分）間の抵抗値をテスタで測定してください。
  指示極を回転させた状態において、抵抗値が 500Ω 以下の値にあり、かつ、安定していれば正常です。500 Ωを超えている場合は、スリップリングの汚れをアルコールを染み込ませた綿棒などで拭き取ったうえ、再度、抵抗値を測定してください。

［交換要領］

スリップリングの摩耗やブラシの曲がりなどの異状が認められる場合、およびブラシの配線端子と従動軸間の抵抗値が 500 Ω以下に回復しない場合は、スリップリングとブラシを交換します。原則として、当社のサービスを受けてください。
お客様で交換を行う場合は、次の要領で作業します。
(1)　電源ラインに設けたスイッチを切り、RC400G の動作を停止させてください。

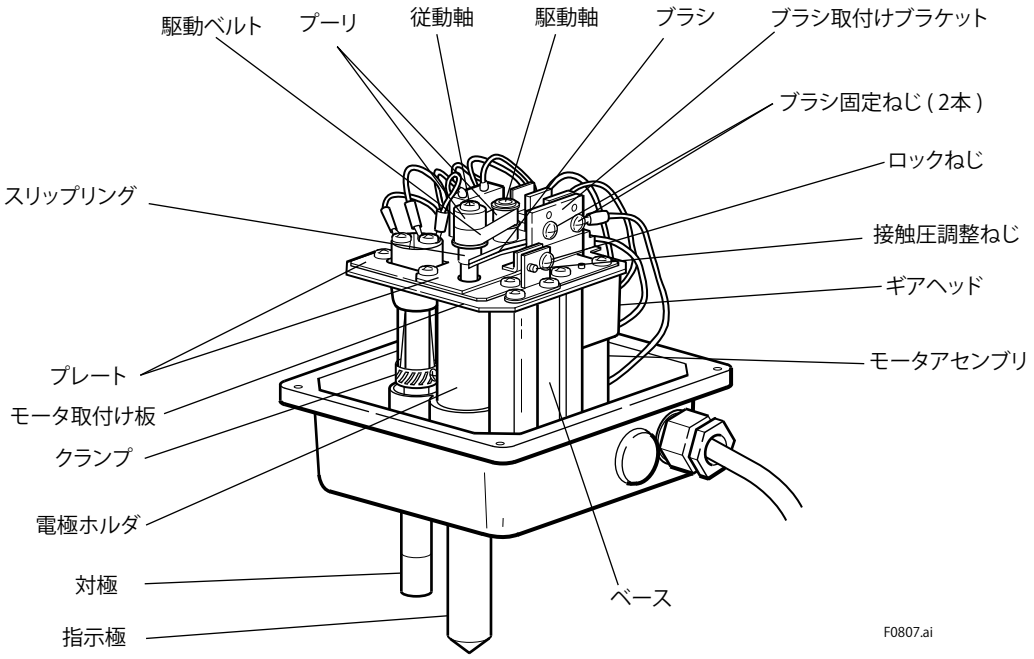


図8.7　電極機構部

(2)　ブラシを取りはずします。
　　ブラシを固定している 2 本のねじ（1 本は、配線端子兼用）をはずしてください。
(3)　駆動軸（セルモータ軸）および従動軸（指示極取付け軸）の 2 つのプーリを取りはずします。

従動軸のプーリは、呼び 2mm の六角レンチ（付属品）を軸の穴に差し込んで周り止めにして、従動軸先端のねじを緩めると取りはずすことができます。
駆動軸のプーリは、呼び 1.5mm の六角レンチ（付属品）を使用して、2 本の止めねじを緩めれば取りはずせます。
プーリは、駆動ベルトごと軸から抜き取ってください。

(4) 従軸動からスリップリングを抜き取って、新しいスリップリングをはめてください。

(5) 元どおりにプーリと駆動ベルトを取り付けてください。
（注）　駆動軸のプーリは、軸の先端が 0.3 ～ 0.7mm 突きだすよう取り付けます。

(6) 変形させないよう注意して新しいブラシを取り付けます。ブラシの穴をブラケットの位置決めにピンを合わせて、2 本のねじで固定してください。
取り付けが終ったら、ブラシ先端の接触子がスリップリングに接触していることと、ブラシ本体がプーリに接触していないことを確認してください。
ブラシの接触子がスリップリングに接触していない場合は、ブラシ取付けブラケットの位置を変えて接触させます。

［ブラシの接触圧調整］

- ブラシ取付けブラケットを固定している 2 本のねじを少し緩め、さらに接触圧調整ねじの隣にあるロックねじを緩めてください。
- 次にブラシ取付けブラケットを手で手前に引き寄せながら、ブラシの接触圧が最適になるよう、接触圧調整ねじをねじ込みます。ブラシの接触圧が最適になるのは、ブラシがスリップリングに接触してから、さらに接触圧調整ねじを 3 回転半させたときです。ブラシがスリップリングに接触したことは、テスタで抵抗値を測定するなどして検知してください。
- 位置が決まったら、ロックねじを締めてください。また、ブラシ取付けブラケット固定用のねじも締めてください。

(7) RC400G に電源を供給してください。そして、駆動軸・駆動ベルト・従動軸が、それぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音、不連続音など）がしないことも確認します。
また、ブラシの配線端子と従動軸間の電気抵抗をテスタで測定して、抵抗値が 500Ω 以下であることを調べてください。

以上で、ブラシ / スリップリングの交換作業は終了です。

8.10.2　駆動ベルトの点検・保守・交換

［点検・保守の要領］

指示極の研磨など、電極機構部のカバーをはずして行う保守作業に合わせて、次の点検を行い、現状を把握します。（推奨周期：3 か月）

- モータアセンブリ取付け板などに落ちている駆動ベルトの摩耗粉の量が少ないこと。
  材質が劣化したり、プーリの歯と駆動ベルトの歯の噛み合いが悪くなると、摩耗粉が増えます。
- 従動軸のプーリを手で左右に回転させたとき、小さい " 遊び " で駆動軸に回転が伝わること。駆動ベルトが伸びて張力が不足してくると、" 遊び " が大きくなります。

また、約 6 か月に 1 回は、次の点検・保守も行います。

- 駆動ベルトの材質劣化による著しいヒビ割れが生じてないこと。
  ヒビ割れが著しい場合は、交換することをおすすめします。
- 駆動ベルトの歯形に異状（著しい摩耗跡、剥離など）がないこと。
  異状がある場合は、交換することをおすすめします。
- 駆動軸および従動軸のプーリに駆動ベルトの摩耗粉が固着していないこと。
  プーリに動作に有害と認められる汚れがある場合は、取りはずして掃除してください。なお、プーリの掃除に際しては、モータアセンブリ取付け板などに落ちている駆動ベルトの摩耗片も取り除いてください。

［交換の要領］

駆動ベルトを交換したときには、張力の調整が必要です（張力を調整しないと、駆動ベルトの寿命が短くなるなどの弊害が起こります）。張力の調整作業は比較的手間がかかるので、緊急な場合（駆動ベルトが電極機構部の正常な動作を妨げる原因になっている）以外、駆動ベルトの交換は従動軸アセンブリやモータアセンブリの交換などと同時に行うことをおすすめします。

駆動ベルトだけの交換を行う場合は、8.10.3 項（特に (14) および (15)）を参照してください。

8.10.3　従動軸アセンブリの点検・保守・交換

［点検・保守の要領］

ゼロ校正時などに電極機構部を作動させて、次の点検を行います。（推奨周期：3 か月）

- 通常より大きな音がしていないか、また、通常は無い共振音・不連続音がしないか確認します。
  異常音が発生している場合、従動軸アセンブリにある軸受けの不良に起因していることがあります（モータなど、他の原因による場合もあります）。
  電極機構部の動作を止めて、従動軸が受ける摩擦の有無を点検してください（下記、6 か月ごとの点検を参照）。
- 従動軸および指示極に振れはないか確認します。
  多くは従動軸アセンブリにある軸受けの摩耗に原因があります。電極機構部の動作を止めて、従動軸と軸受けとのガタを点検してください（下記、6 か月ごとの点検を参照）。

また、約 6 か月に 1 回は電極機構部の動作を止めて次の点検も行います。

- 手で従動軸を回したとき、通常と変わりなくスムーズに回転すること。また、ガタが感じられないことを確認します。

ガタがある場合、駆動ベルトをはずした状態でも従動軸が慣性によって回転しない場合や、擦れる音がする場合は、速やかに従動軸アセンブリを交換してください。

[交換の要領]

軸受が不良となったときは、従動軸アセンブリごと交換します。原則として、当社のサービスを受けてください。
お客様で交換を行う場合は、次の要領で作業します。なお、(1) ～ (9) までは分解作業で、(10) 項からは組立作業となっています。

(1) RC400G への電源供給を停止して、電極機構部を保守時の状態にしてください。そして、電極機構部のカバーをはずします。
(2) 指示極および比較電極（対極）を取りはずしてください。
指示極は、従動軸の穴に付属の六角レンチを差し込んで、従動軸が回転するのを止めて取りはずします。
対極は、まず、接続してある 3 本の配線をはずし、次に、クランプ（電極をホルダに固定している）を緩めて取りはずします。
(3) ブラシを取りはずします。ブラシを固定している 2 本のねじ（1 本は、配線端子兼用）をはずしてください。
(4) ブラシ取付けブラケットを取りはずします。ブラシ取付けブラケットを固定している 2 本のねじ、さらに接触圧調整ねじの隣にあるロックねじをはずし、ブラシ取付けブラケットを取りはずしてください。
(5) 駆動ベルトを取りはずします。駆動ベルトは、従動軸および駆動軸に取り付けてあるプーリごとはずしてください。
(6) 従動軸からスリップリングを取りはずしてください。
(7) 従動軸アセンブリの電極ホルダに駆動ベルトの摩耗粉が侵入するのを防いでいるプレート（2 本のねじで固定）を取りはずしてください。
(8) 従動軸アセンブリを押さえているプレート（2 本のねじで固定）を取りはずしてください。
(9) 不良となった従動軸アセンブリを、モータアセンブリ取付け板からはずしてください。
なお、電極ホルダのベースに挿入部分には、O リングが取り付けてあります。この O リングと対極を固定するクランプは、再使用します。

注　意

O リング（部品番号：Y9115XB）は、特に損傷がなくても 3 年経過したものは交換することをお勧めします。

次の (10) 項からは、組み立て方の説明です。組立てに際しては、次のことを念頭においてください。

- 各部品は、付着している汚れを落としてから組み立てる。
- 駆動ベルトの張力が 4 N の力（バネ秤指示値：0.4 kgf）となるよう組み立てる。
- 指示極がベースに接触しないよう組み立てる。

(10) 新しい従動軸アセンブリを、モータアセンブリ取付け板に組み込みます。
まず、従動軸アセンブリの電極ホルダにクランプと O リングを装着してください。O リングがベースの穴から、はみださないようにします。
次に、従動軸アセンブリをモータアセンブリ取付け板の上に載せてください。
(11) プレート（従動軸アセンブリを押さえる）を取り付けます。

プレートの 4 本のピンが電極ホルダを周囲から挟むように取り付いていることを確認して、長手方向を 2 本のねじで軽く仮止めしてください。

(12) 摩耗粉が電極ホルダ内に侵入するのを防ぐためのプレートを取り付けます。
突起（2 か所）のある方を下にしてプレートを従動軸にくぐらせたら、突起部を (11) 項で取り付けた穴に合わせてください。そして 2 本のねじで軽く仮止めします。

(13) スリップリングを従動軸に取り付けてください。

注　意

従動軸とスリップリングの接触面は電気的導通を必要とするので、清浄であることを確認してください。

(14) 駆動ベルトを付けた状態で、駆動軸および従動軸にプーリを取り付けてください。

注　意

駆動軸のプーリは、軸の先端が 0.3 ～ 0.7mm 突き出すよう（駆動ベルトが水平になるよう）取り付けます。

(15) 駆動ベルトの張力を調整しながら、(11) 項および (12) 項で仮止めしておいたねじを締め付けます。
バネ秤（1.00 kgf 用）のフック部分を従動軸を結ぶ線の方向に 4 N の力（バネ秤指示値：0.4 kgf）で水平に引っ張ります。
この状態でねじを十分に締め付けてください。

(16) 指示極を従動軸に取り付けて、指示極がベースに接触しないことを調べてください。

注　意

ベースに指示極が接触する場合、およびベースの穴の中心と指示極の中心が著しくずれている場合は、モータアセンブリ取付け板をベースに固定しているねじ（4 本）を緩めて調整します。

(17) 対極を取り付けて元どおり配線を接続し、クランプで固定してください。

(18) ブラシ取付けブラケットおよびブラシを取り付けてください。
(16) 項においてモータアセンブリ取付け板固定ねじを緩めた場合は、ブラシが最適な接触圧でスリップリングに接するよう、接触圧調整ねじをセットしてください。（8.10.1 項参照）。

以上で、交換作業は終了です。RC400G に電源を供給したら、駆動軸・駆動ベルト・従動軸がそれぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音、不連続音など）がしないことも確認します。

8.10.4　モータアセンブリ／ギアヘッドの点検・保守・交換

［点検・保守の要領］

ゼロ校正時などに電極機構部を作動させて、次の点検を行います。（推奨周期：3 か月）

- 駆動部の回転スピードにむらのないことを確認します。
  むらがある場合は、負荷を小さくして（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めて）様子を見ます。
  回転むらが再現した場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを交換します。再現しない場合は、従動軸アセンブリを点検してください。
- ギアヘッド（モータ）が異常音を発していないことを確認します。
  通常と異なる音がする場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを点検してください（原則として当社サービスに依頼してください）。

また、約 6 か月に 1 回は、上記のほかに次の点検も行います。

- モータの定格トルクおよび起動トルクを点検します。
  ＜ CELL ＞モードでモータを ON ／ OFF させたとき、ON 指令で速やかに定速回転することを確認します。また、通常の状態のときと負荷を小さくした（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めた）ときとで、回転速度に大きな差のないことを確認します。
  これらが満足しない場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを交換します。

［交換の要領］

モータアセンブリ／ギアヘッドの交換作業は、原則として当社サービスに依頼してください。

お客様で行う場合は、次の事柄に留意してください。

- 定期交換は、原則としてモータアセンブリとギアヘッドを同時に行ってください。なお、モータはコンデンサを含むモータアセンブリの状態で交換してください。
- モータアセンブリ／ギアヘッドの交換は、モータアセンブリ取付け板をベースから取り外した状態で行います。
  モータアセンブリ／ギアヘッドそのものの取り外しや取り付けには、とくに注意することはありません。
  ただし、モータアセンブリ取付け板を取り外すために分解した部品（電極、ブラシ、駆動ベルトなど）を組み立てるときは 8.10.1 項～ 8.10.3 項を参照にして、誤りがないようにしてください。
- モータアセンブリ付属の端子台の向きは、板金に印字されている C1、C2 の位置と、端子台に接続されているケーブルの色を合わせて接続してください。
  C1：黄 / 緑
  C2：桃 / 黒

8.10.5　活性炭フィルタの交換

測定水の供給を元バルブで止めてください。

1. 下図に示す方向にフィルタケースを回して外します。
2. フィルタケース内をブラシなどで洗浄します。
3. 活性炭フィルタを新品と交換します。
4. 逆の手順で組み立てます。
5. SV6 を ON にし、ゼロ水を 30 分以上流します。この時、水漏れがないことを確認してください。
6. 指示値がゼロ付近になることを確認してください。

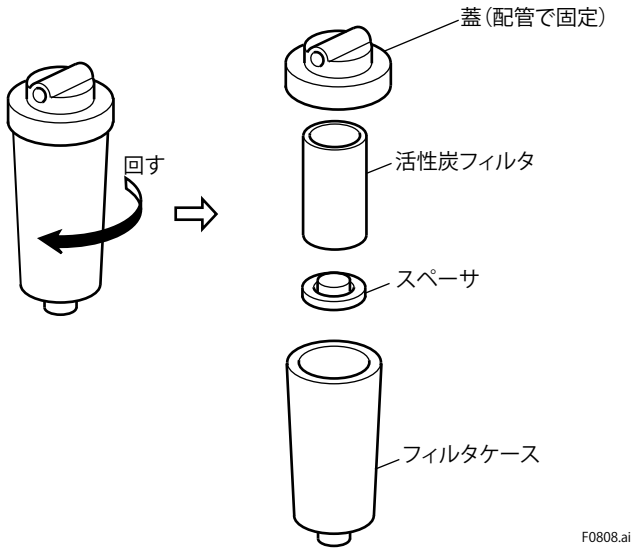


図8.8　活性炭フィルタの交換

Blank Page

9. トラブルシューティング

良好な運転状態を維持するための日常的な保守については 8 章で説明したので、この章では、異常が生じた時の保守方法を説明します。

異常発生時の状況は、次の 3 つに分けられます。
(1) 校正操作、プラトー特性採取操作、またはデータ設定保存時に使うエラーメッセージだけが表示される場合。
(2) ＜異常＞が検出され、＜ FAIL ＞ランプが点灯し＜異常＞接点信号が出る場合。
(3) ＜異常＞が検出されないが、正常な測定のできない場合。

9.1 ＜異常＞が表示される場合

9.1.1 操作時にエラーメッセージ・エラーコードが表示した場合

操作時に発生する＜異常＞の種類と、そのエラーメッセージ・エラーコードを表 9.1 に示します。
"Err16" を "Err17" を除くこれらの＜異常＞はエラーメッセージまたはエラーコードの表示だけで、＜ FAIL ＞ランプの点灯や＜異常＞接点信号の出力はありません。

表9.1 操作時に出る＜異常＞の種類

操作項目	エラーコード	＜異常＞の内容	＜異常＞表示の解除操作
ゼロ校正（7.2 項参照）	Err 21 Err 23	ゼロ点異常 応答異常	[ENT] キーを押す [ENT] キーを押す
スパン校正（7.3 項参照）	Err 22 Err 23 not	感度異常 応答異常 入力校正値が許容範囲外	[ENT] キーを押す [ENT] キーを押す [>] キーを押す
定量ポンプ吐出流量の確認（4.3.5、4.3.6 項参照）	Error	“ストップウォッチ” 操作未了	[ENT] キーを押す
プラトー特性の採取（5.3.3（6）項参照）	not	電圧などの入力値が許容範囲外（入力不可）	[>] キーを押す
PROGRAM.1、2 モードでのデータ設定（5.3.4、5.3.5 項参照）	not	入力値が許容範囲外（入力不可）	[>] キーを押す
電源の投入操作	Err 16（注 1） Err 17（注 1）	メモリ (RAM) 異常 メモリ (EEPROM) 異常	不可 不可

（注 1）：この＜異常＞については、9.1.2（7）項で説明します。

操作時に＜異常＞が発生した場合は、表示されたエラーメッセージやエラーコードに応じて、次のように処置してください。

(1) エラーメッセージ"not"が表示された場合

入力した値が、設定できる範囲を超えています。再設定してください。
（注）入力するデータの設定許容範囲については、表 5.5、表 5.6 を参照してください。

(2) エラーメッセージ"Error"が表示された場合

＜定量ポンプ吐出流量の確認操作の場合＞

［ENT］キーを押して流量の測定（時間計測）をスタートしてから 360 秒以内に、［ENT］キーを再度押さないと、エラーメッセージが表示されます。
360 秒以内に所定の量が定量ポンプから吐出されない場合は、次のフローチャートに従って処理してください。

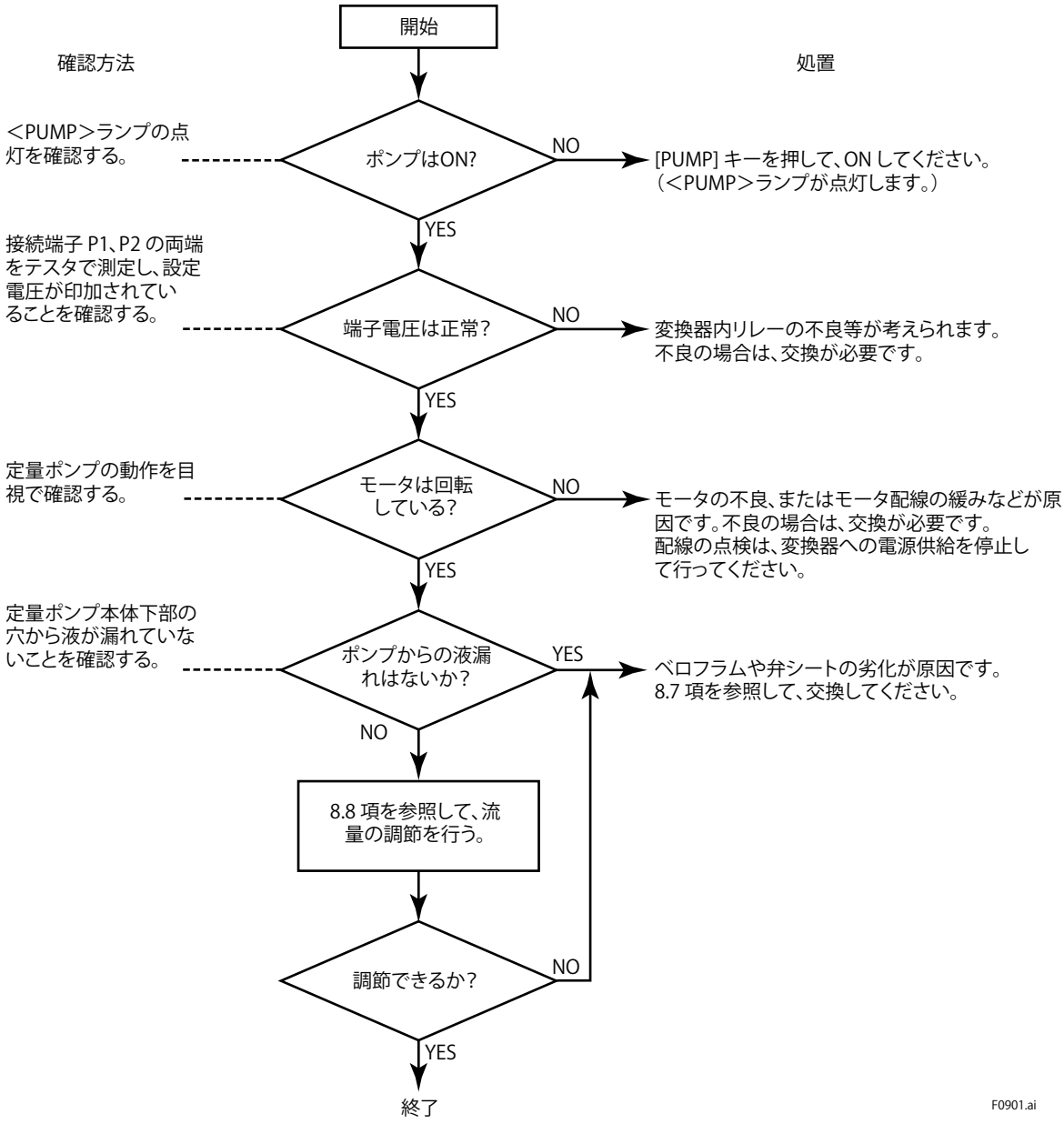


図9.1　定量ポンプの点検フローチャート

(3) エラーコード"Err21"（ゼロ点異常）が表示された場合

ゼロ校正の方法に応じて、次に示す点検をしてください。

＜入力回路オープン法の場合＞

指示極（回転金合金電極）と対極との間が、完全にオープンになっていることを点検してください。

＜塩素不含水測定法の場合＞

(a) ゼロ校正液が塩素不含水であることを、電流滴定などを行って調べてください。
(b) 試薬タンクに試薬が入っていることを調べてください。
(c) 定量ポンプの動作を、図 9.1 の点検フローチャートに従って点検してください。

＜活性炭フィルタを用いて行う場合＞

(a) 使用しているゼロ校正液が塩素不含水であることを、電流滴定などを行って調べてください。
(b) 試薬タンクに試薬が入っていることを調べてください。
(c) 定量ポンプの動作を図 9.1 の点検フローチャートに従って点検してください。
(d) フィルタの劣化がないかどうか調べてください。
(e) 測定セルにゼロ水が来ているかどうか確認してください。

(4) エラーコード"Err22"（感度異常）が表示した場合

図 9.2 に示す、点検フローチャートに従って点検してください。

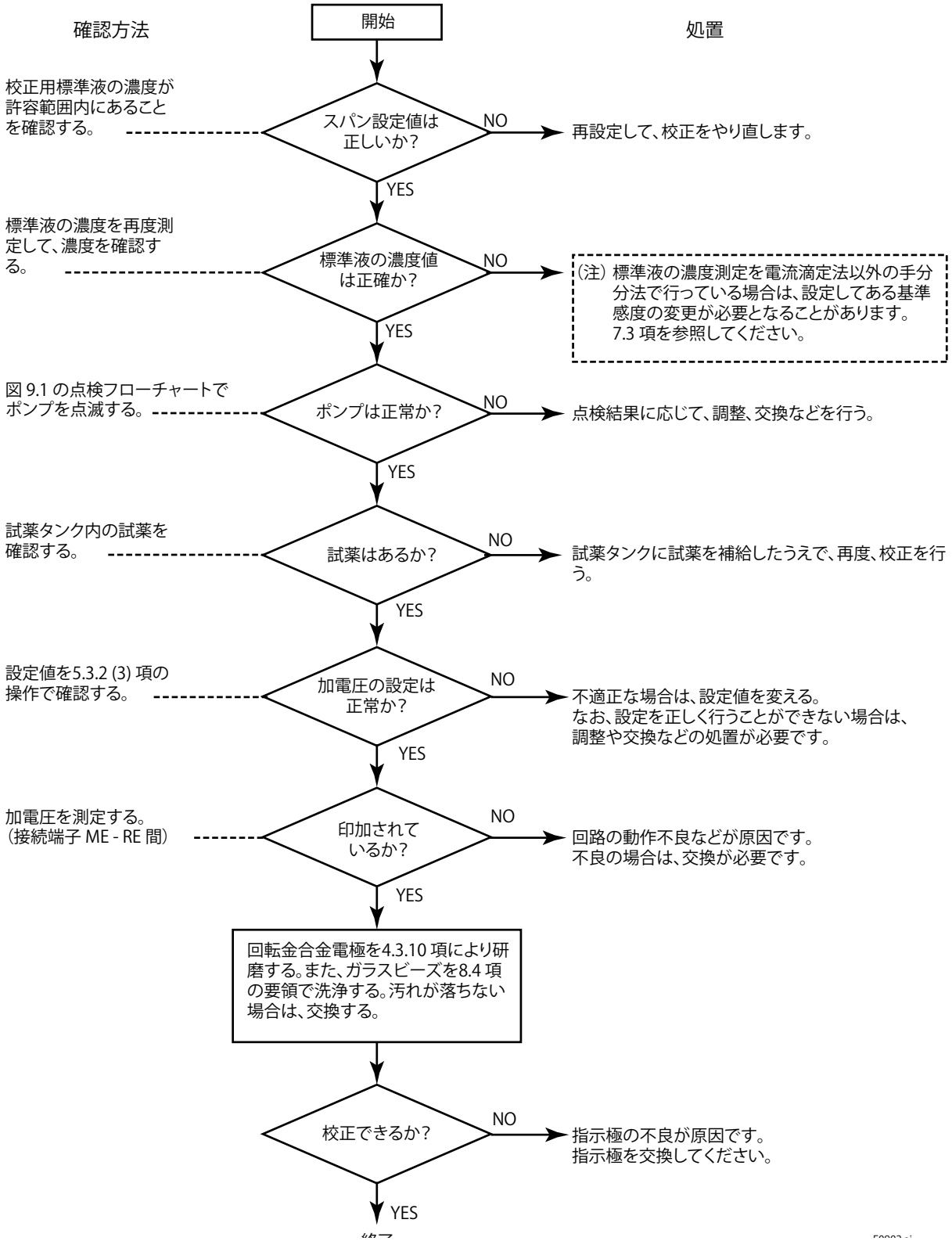


図9.2　感度異常の点検フローチャート

(5) エラーコード"Err23"（応答異常）が表示した場合

応答異常検出のリミット値を大きな値に設定（5.3.4 (4) 項参照）し直して、再度校正を行ってください。
リミット値を変更しても再度エラーとなる場合は、加電圧を確認してください。
接続端子の ME-RE 間を ME をプラス、RE をマイナスにして、入力抵抗 1MΩ 以上の電圧計で測定します。
設定値に対して± 20mV の範囲で安定していれば正常です。
異常な場合は、加電圧回路の不良が原因なので、この回路を搭載しているサーキットボードアセンブリの交換が必要です。

9.1.2 ＜FAIL＞ランプが点灯した場合

異常が発生すると＜ FAIL ＞ランプが点灯します。表 9.2 に＜異常＞の種類とエラーコードを示します。
"Err13"、"Err24"、"Err25" は、" 異常検出機能の実行 " を選択している場合にだけ検出されます。
＜ FAIL ＞ランプが点灯した場合は、5.3.3 (8) 項に示した操作によってエラーコードを確認してください。複数のエラーコードが、同時に表示される場合もあります。

表9.2 ＜FAIL＞ランプが点灯する＜異常＞の種類とエラーコード

エラーコード	＜異常＞ の内容	＜異常＞表示の解除
Err 11	濃度レンジオーバー	5.3.3 (9) 項の操作で、解除できます。
Err 12	測定温度異常	
Err 13	測定槽内液切れ	
Err 14	変換器異常（AD 回路異常）	
Err 15	変換器異常（メモリ比較異常）*1	
Err 24	温度補償範囲オーバー	
Err 25	濃度設定上限値オーバー	

*1： エラー解除に際しては、電源を ON/OFF してください。

(1) エラーコード"Err11"（濃度レンジオーバー）、"Err25"（濃度設定上限値オーバー）

5.3.3 (9) 項に操作により、一旦、エラーを解除します。
解除後に、再び＜ FAIL ＞ランプが点灯した場合は、次の点検を行ってください。
ただし、"Err11" と "Err14" とが同時に発生している場合は、"Err14" の点検を行います。

(a) ゼロまたはスパン校正が正しく行われていない場合があるので、再度、校正を行ってください。
校正が終了したら、＜異常＞表示の解除操作を行います。

(b) (a) の操作後も＜ FAIL ＞ランプが点灯した場合は、対極に内蔵している測温抵抗体の異常（正常に温度補償をしない）が原因と考えられます。

図 9.3 の点検フローチャートに従って点検してください。

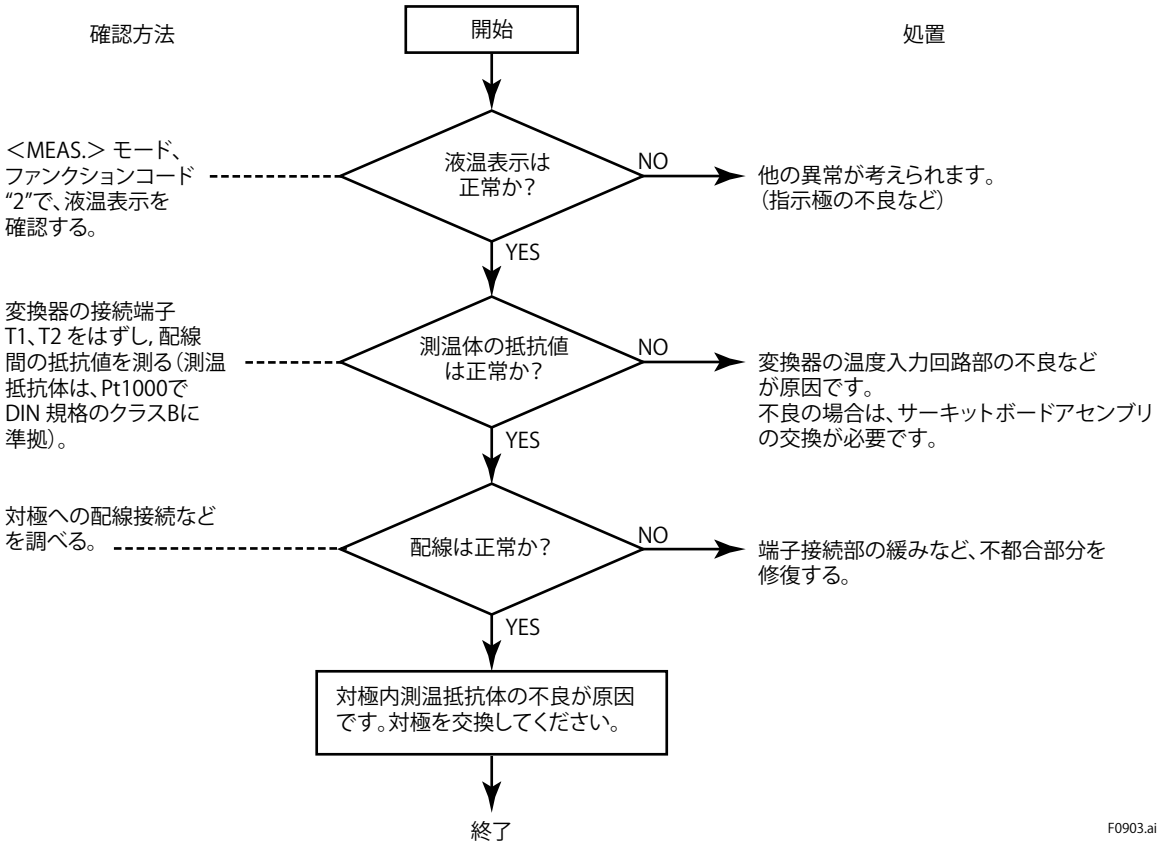


図9.3　濃度異常の点検フローチャート

点検によって異常原因が判明したら、不良箇所を修復し、＜異常＞表示を解除してください。

(2) エラーコード"Err12"（測定温度異常）、"Err24"（温度補償範囲オーバー）

エラーコード "Err12" ＜異常＞が検出されるときは、多くの場合、"Err24" も同時に検出されます。"Err24" が同時に検出される場合は、"Err24" の点検を行ってください。
＜異常＞が検出されたら、一度、エラー解除の操作を行ってください。解除後に、再度エラーが検出される場合は、図 9.4 の点検フローチャートに従って点検してください。

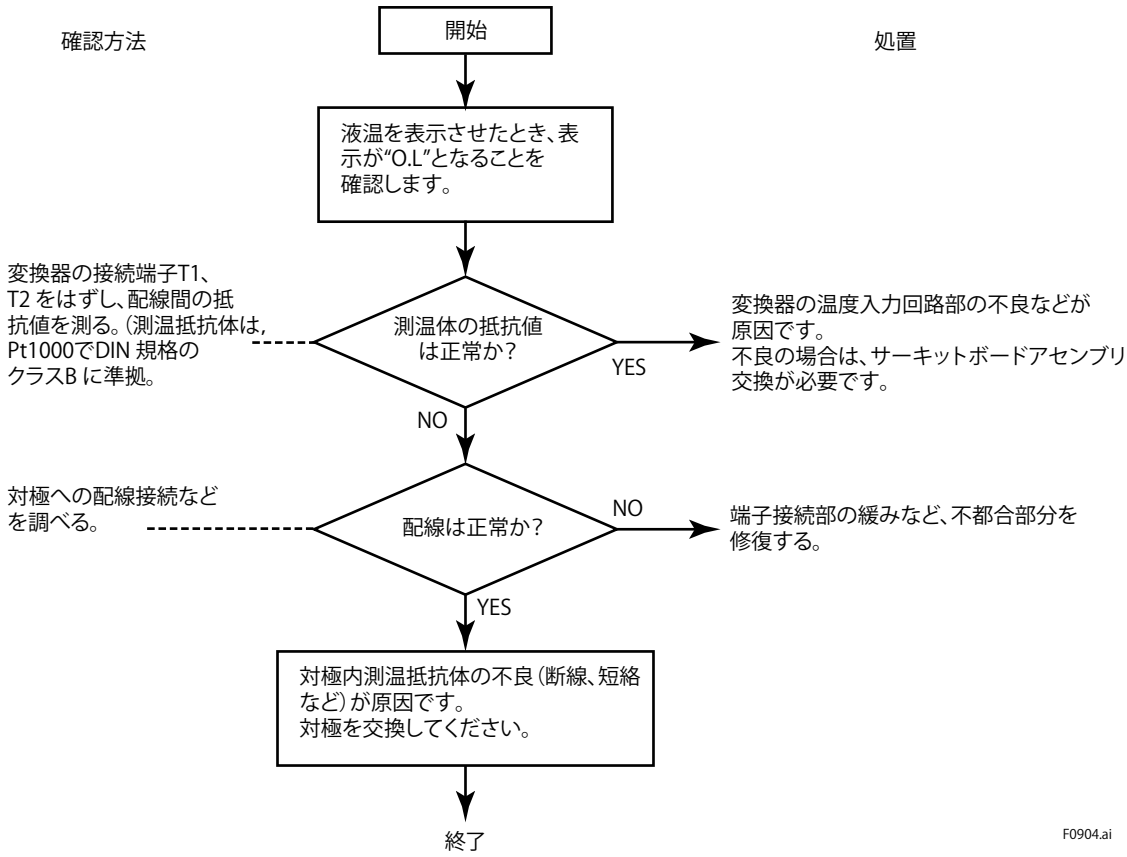


図9.4　温度異常の点検フローチャート

(3) エラーコード"Err13"（測定槽内液切れ）

測定槽内に測定水が供給されていません。
次の項目の点検によって、原因を見つけてください。
(a)　配管がはずれていないことを調べてください。
(b)　図 9.1 の点検フローチャートに従って、定量ポンプの動作をチェックしてください。
(c)　RC400G-3 残留塩素計をご使用の場合は、電磁弁（SV3、SV4）の動作をチェックします。
＜ MAINT. ＞モードにして [SV3]、[SV4] キーを操作し、電磁弁が動作するかどうかを調べてください。もし、電磁弁が動作しない場合は、電磁弁（SV3）接続端子 V1-V2 間、または電磁弁（SV4）接続端子 V3-V4 間をテスタなどで測定し、ON のときに電源電圧が印加されるかどうかを調べます。
ON のときに電圧が印加されない場合は、リレーの不良など、変換器内電気回路に異常があります。また、電圧が印加される場合は、電磁弁が不良となっています。
異常箇所を修復したら、＜異常＞表示を解除してください（5.3.3 (9) 項参照）。
そして、測定槽内に測定水が供給されることを確認した後、＜ MEAS. ＞モードにします。

(4) エラーコード"Err14"（変換器異常）

エラーコード "Err14" の＜異常＞が表示したら、一旦、＜異常＞表示を解除してください。そして、再度＜異常＞の出ることを確認します。
なお、この＜異常＞の検出動作は、やや長めの周期で行われます。確認は、約 2 分間待って行ってください。
再度＜異常＞表示が出たら、図 9.5 の点検フローチャートに従って点検します。

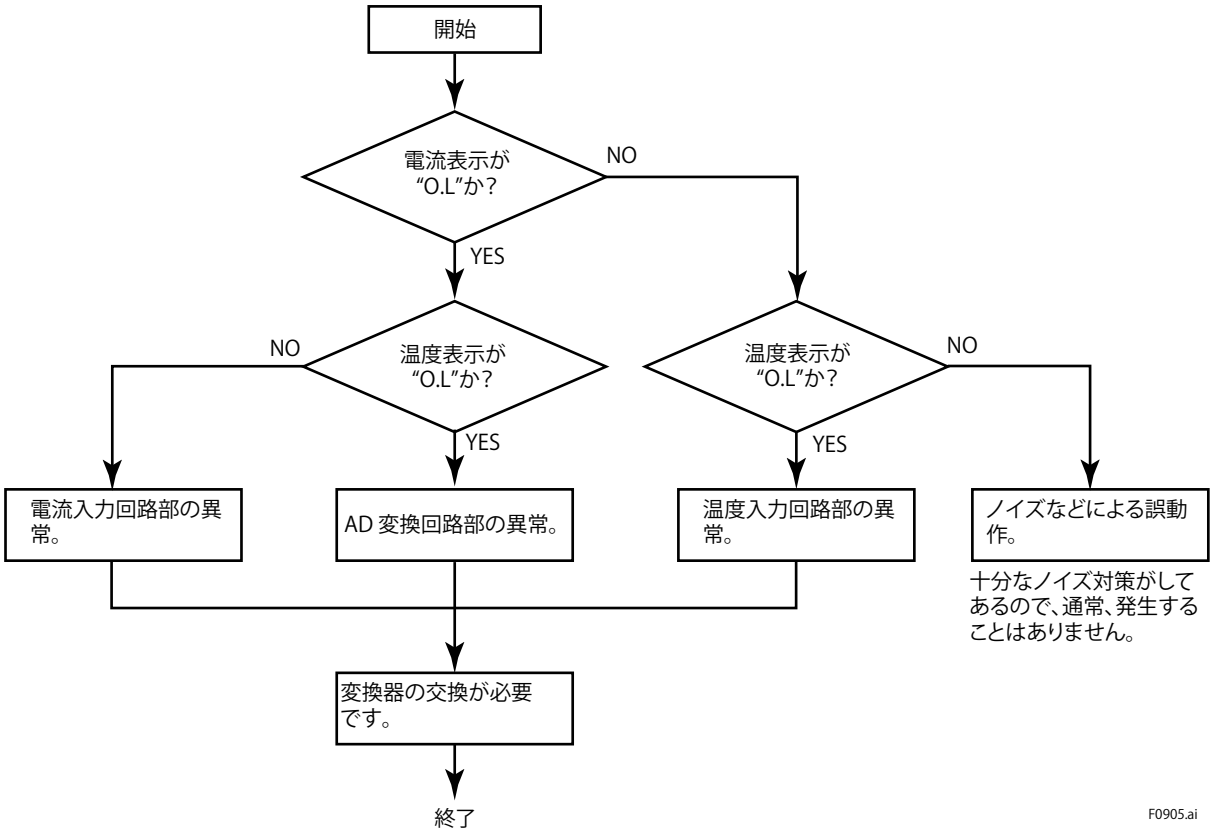


図9.5　変換器異常の点検フローチャート

(5) エラーコード"Err15"（変換器異常）

設定データを保存している EEPROM のメモリに異常が生じると、エラーコード "Err15" の＜異常＞が表示されます。この＜異常＞表示が出たら、まず、＜異常＞表示を解除し、再検出されるかどうかをチェックしてください。
再度、＜異常＞表示が出た場合は、メモリ内容の初期化が必要です。
メモリ内容の初期化は次の手順で行います。ただし、メモリ内容を初期化すると、設定データのほか、校正係数（ゼロ点、スパン）、アナログ出力の調整係数、電流入力の調整係数などの再設定が必要となります。校正係数以外の設定は、" サービスモード " で行うので、この＜異常＞が発生した場合は、当社へ連絡ください。

(a)　一旦変換器の電源を OFF にしてください。

(b)　再度、電源を ON にします。表示は次のようになります。

（電源 ON）→　"CHEC"　→　"dFt"　→　＜ MEAS. ＞モード、ファンクションコード "1" の状態
（一瞬だけ表示)（初期化：約 15 秒）

（注）電源 ON 時に "Err17" が表示する場合は、EEPROM そのものが使用不能状態になっています。

(c)　＜異常＞表示を解除して、＜異常＞が再表示しないことを確認します。

EEPROM のメモリ内容が初期化されると、保存されている設定データも初期化されます。

(6) エラーコード"Err25"（濃度設定上限値オーバー）

通常、エラーコード "Err25" の＜異常＞だけが単独で表示した場合は、測定水の塩素濃度が設定値を超えただけの原因であり、機器の異常ではありません。
このように "Err25" の＜異常＞は、一般の " 上限警報アラーム " としての要素を持っています。ただし、塩素濃度が設定値以下になっても、＜異常＞出力は解除されません。
解除は、＜異常＞表示の解除の操作（5.3.3 (9) 項参照）で行ってください。

(7) エラーコード"Err16"または"Err17"（変換器異常）

エラーコード "Err16" および "Err17" の＜異常＞は変換器へ電源を供給した直後にだけ検出されます。
これらの＜異常＞表示が出た場合は、一旦、電源の供給を停止してください。
再通電にも＜異常＞表示（図 9.6 参照）が出た場合は、RAM または EEPROM が不良となっているので、これらが搭載してあるサーキットボードアセンブリを交換してください。

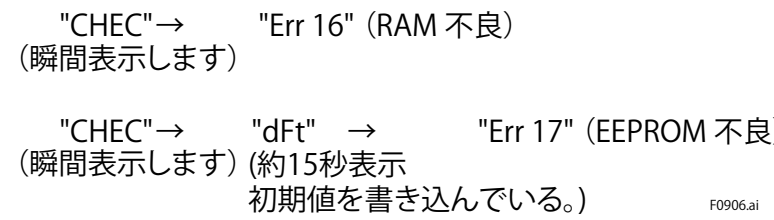


図9.6　電源投入時のエラー表示

EEPROM のメモリ内容が初期化されると、保存されている設定データも初期化されます。

9.2 ＜異常＞が検出されない場合の測定動作不良

＜異常＞が検出されない場合でも、測定値がふらつくなど、正常な測定を妨げる現象の起こることがあります。表 9.3 に、その可能性のある異常現象、および原因・対策を示します。

表9.3 測定動作不良の原因とその対策

異常現象	原　因	対　策
異常な測定値を示す	1.測定水に試薬が混和されない。 a.試薬タンクに試薬が入っていない。 b.試薬用定量ポンプの異常。	1.a. 試薬タンクに試薬を供給する。 1.b.吐出流量を調べ、所定の流量範囲にない場合は、流量を調節する。 ベロフラムや弁シートに異状があればそれらを交換する。
	2.指示極が停止している。 a.電極駆動部の駆動ベルトが回転しない。 b.モータが回転しない。	2.a. 止めねじを十分に締め付ける。 2.b.良品と交換する。
	3.指示極が摩耗損傷している。	3.良品と交換する。
	4.回転軸ーブラシ間の電気抵抗が高い。	4.8.10 項に従って点検・保守する。（チェック方法：テスタで回転軸とブラシ間の抵抗値を測る。500 Ω以下の場合は正常。） a.ブラシの接触圧調整および摩耗粉除去。（10.2.11 項参照） b.ブラシ、スリップリングを交換する。（8.10.1 項参照）
	5.対極内測温抵抗体の異常。	5.対極を交換する。 （チェック方法：電極コードの芯線 T1,T2 間の抵抗値を測る。温度が 20℃のとき約 1078 Ωで、温度を変えると抵抗値も変わる場合は正常。）
	6.入力回路の電流が漏れる。	6.電極機構部を調べ、絶縁不良箇所を改善する。（チェック箇所の例：ブラシとベース間。）
測定誤差が大きい	1.電極、特に、指示極が汚れている。	1.4.3.10 項に準じて、指示極を研磨する。 また、8.4 項に準して、ガラスビーズを洗浄する（汚れの落ちない場合は、新しいものと交換）。
	2.ゼロ点およびスパンが正しく校正されていない。	2.ゼロ校正、スパン校正を行う。
	3.塩素がろ砂に吸着する（砂ろ過器のろ砂を入れ換えたとき）。	3.ろ砂の洗浄を繰り返し行ってから（洗浄時間延べ 20 分程度）、測定に入る。
応答しない 応答が遅い	1.定量ポンプが液を送らない。	1.ベロフラムや弁シートを交換する。
	2.ろ過器のろ過能力低下。	2.8.9 項に準じて、改善する。
測定値が大きく振れる	1.指示極が定速で回転しない。	1.止めねじが緩んでないことを調べたうえ、駆動ベルトや従動軸アセンブリなどを点検し、不良部分を交換する。
	2.電極機構部のスリップリングとブラシとの導通が不完全になっている。	2.a. ブラシの接触圧調整および摩耗粉除去。（10.2.11 項参照） 2.b.ブラシ、スリップリングを交換する。（8.10.1 項参照）
測定値が変化しない	1.測定槽に液がない。（液切れ検知で検出）	1.配管のはずれや定量ポンプの異常などを正常な状態にもどす。
	2.電極間の断線。	2.断線箇所を修復する。電極内部での断線の場合は電極を交換する。
	3.対極と指示極との電極間に電圧が印加されない。	3.変換器を修理する。 （チェック方法：入力抵抗が 1M Ω以上の電圧計を使用して、変換器接続端子の ME (+)、RE (-) 端子間の電圧を測定する。-0.40±0.02 V である場合は正常。）

9.3 その他の異常

9.3.1 アナログ出力が指示値に対応しない

残留塩素濃度の表示値が正常値でもあるにもかかわらず、アナログ出力が異常な場合は、出力回路の異常が考えられます。
なお、4-20 mA を出力させている場合は、負荷抵抗が 550Ω 以下であることを確認してください。

9.3.2 洗浄が正常に実行されない

RC400G-2 または、RC400G-3 残留塩素計をご使用の場合に該当します。
" 測定槽 / 砂ろ過槽 " 洗浄が正常に実行されない、あるいは、測定水に洗浄水の混入している形跡があるなどといった電磁弁の動作異常に起因すると思われる現象が見られる場合は、＜ MAINT. ＞モードにして各電磁弁の動作をチェックしてください。
動作のチェックは、それぞれの電磁弁に対応する " 動作指令キー 2" を操作して行います。
電磁弁が全く動作しない場合は、テスタなどを使用して、動作指令時に接続端子へ電磁弁駆動用の電源電圧が印加されるかどうかを調べてください。
動作指令時に電圧が加圧されていれば、動作異常の原因は電磁弁側にあります。
配線接続が異常の原因になっていないことを確認したうえ、電磁弁を交換してください。
また、電磁弁の作動を停止していても洗浄水が測定槽や砂ろ過器に流れ込む場合も、電磁弁を交換してください。自動ゼロ校正と洗浄の周期が重なっている可能性があります。
重なった場合は、自動ゼロ校正が優先されます。どちらかの周期を変更してくだい。

9.3.3 "リモート"でレンジ切換ができない

出力レンジの切換を " リモート " で行っている場合に該当します。
レンジ切換を指令してもレンジが切り換わらない場合は、指令信号（設定抵抗値）が条件を満たしているかチェックしてください（3.3.3 項参照）。

Blank Page

10. 補用品・消耗品

10.1 補用品・消耗品一覧

表10.1 補用品・消耗品一覧

推奨交換周期は交換の目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

品 名	部品番号	備 考	個数	推奨交換周期
1 級酢酸（CH_3COOH）	K9041TH	500 ml、試薬調製用 （「火気厳禁」）	1 瓶	—
1 級無水酢酸ナトリウム（CH_3COONa）	K9041TG	500 g、試薬調製用	1 瓶	—
1 級臭化カリウム（KBr）	K9041TJ	500 g、遊離塩素測定試薬調製用	1 瓶	—
1 級ヨウ化カリウム（KI）	K9041TQ	500 g、全残留塩素測定試薬調製用	1 瓶	—
指示極（回転電極）	K9334JP	金合金電極（*3）	1 個	1 年
対極	K9332MJ	白金電極	1 個	(*1)
対極	K9332MK	塩化銀電極、結合塩素対策用	1 個	(*1)
ガラスビーズ	K9332ZJ	指示極洗浄用、2 パック / 個	1 個	1 年
研磨剤（アルミナ）	K9088PE	指示極研磨用	1 個	—
ブラシ	K9332JX	電極機構部部品	1 個	2 年
スリップリング	K9332JZ	電極機構部部品	1 個	2 年
駆動ベルト	L9804UK	電極機構部部品	1 個	3 年
従動軸アセンブリ	K9334JV	電極機構部部品（*3）	1 個	3 年
Oリング	Y9115XB	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（100V）	K9334JY	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（110V）	K9334VQ	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（200V）	K9334VR	電極機構部部品	1 個	3 年
モータアセンブリ（220V）	K9334VS	電極機構部部品	1 個	3 年
ギアヘッド（100V/110V）	K9332JP	電極機構部部品	1 個	3 年
ギアヘッド（200V/220V）	K9334VA	電極機構部部品	1 個	3 年
ヒューズ（1A）	A1109EF	変換器電気回路保護用	1 個	1 年 (*4)
ヒューズ（3A）	A1113EF	変換器電源用	1 個	1 年 (*4)
ろ砂	K9720FZ	砂ろ過装置用（1 リットル）	1 個	1 年
エアポンプ（100V）	K9087XA	エアパージポンプ用	1 個	3 年
エアポンプ（110V）	K9087XF	エアパージポンプ用	1 個	3 年
エアポンプ（200V）	K9087XG	エアパージポンプ用	1 個	3 年
エアポンプ（220V）	K9087XH	エアパージポンプ用	1 個	3 年
潤滑油	K9041RA	ポンプ駆動部注油用	1 個	1 か月（*2）
ベロフラム	L9819AA	試薬ポンプ用	1 個	6 か月
ベロフラム	L9819AB	測定液ポンプ用	1 個	6 か月
弁シート	K9041HC	定量ポンプ用	1 個	6 か月
活性炭フィルタ	L9862AY	ゼロ校正用	1 個	1 年
ろ過フィルタ	K9332NN	ヘッドタンクまたは砂ろ過器用	1 個	1 年
活性炭フィルタ	L9862AY	ゼロ校正用	1 個	1 年
ろ過フィルタ	K9332NN	ヘッドタンクまたは砂ろ過器用	1 個	1 年

(*1) 破損時交換 (*2) 注油推奨周期 (*3) スタイル S3 で部品変更
(*4) 1 年以上使用可能ですが、予防保全として交換をおすすめします。

表10.2 試薬セット（1年分）（注）

部品番号	用 途
K9041XF	遊離塩素 (Free 塩素) 測定用
K9041XG	残留塩素 (Total 塩素) 測定用
K9041XL	高濃度残留塩素 (Total 塩素) 測定用
K9041XM	結合塩素対策（Free 塩素）測定用

(注) これらの各試薬セットの一部に消防法に基づく危険物が含まれていますので、当社から直接販売していません。
試薬セット（1 年分）は、試薬メーカーから入手できますので、詳細は当社最寄りの営業所にご相談ください。

10.2 補足説明

10.2.1 試薬（K9041TH、K9041TG、K9041TJ、K9041TQ）

遊離塩素測定用試薬は、酢酸、無水酢酸ナトリウムおよび臭化カリウムを用いて調製します。この試薬を 100 リットル調製する場合には、酢酸 1000 ml、無水酢酸ナトリウム 1 kg、臭化カリウム 4 kg が必要です。
100 リットルの試薬は約 45 日分です。したがって、1 年分の試薬としては、この 8 倍の量（K9041TH：17 個、K9041TG：16 個、K9041TJ：64 個）が必要です。1 年分試薬セットについては、表 10.2 を参照してください。
全残留塩素濃度を測定する場合の試薬は、酢酸、無水酢酸ナトリウムおよびヨウ化カリウムを用いて調製します。
それぞれの量は、測定レンジによって異なります。2.1 項を参照してください。

10.2.2 潤滑油（K9041RA）

定量ポンプ駆動部のレバーが円滑な動作を維持するよう、この潤滑油を用いて、4 箇所あるレバー指示ブロックの軸受部に 1 か月に 1 回程度の割合で注油します。
なお、潤滑油は、付属品として 1 個が付属されています。
1 回の注入に使用する量は 0.4 ml 程度です。

10.2.3 研磨剤（K9088PE）

ガラスビーズでの自動研磨だけでは、指示極の汚れを完全に防ぐことができません。自動研磨で防ぎきれなかった指示極の汚れは、定期的に手で磨いて落とします。研磨剤（アルミナ）は、この指示極に使用します。
なお、研磨剤は付属品として 1 個付属されています。

10.2.4 ガラスビーズ（K9332ZJ）

指示極の自動研磨に使用されているガラスビーズは、消耗したり、洗浄しても汚れがとれなくなったときには交換が必要です。交換を必要とする周期は、それぞれの運転条件によって異なります。一般には、1 年に 1 ～ 2 回程度の割合で交換します。なお、標準付属品として、ガラスビーズは 2 パック（2 回分）添付されています。

10.2.5 ろ砂（K9720FZ）

RC400G-2 および、RC400G-3 残留塩素計の場合に必要となる補用品であり、次のようなときに使用します。

(1) 砂ろ過器内のろ砂が減少した場合

砂ろ過器内に堆積フロックなどは、一定周期で自動的に実施される水ジェット洗浄によりろ過器外に排出されます。この洗浄の周期が不適正な場合、フロックに混じってろ砂も排出されることがあり、ろ過器内のろ砂量は減少します。
ろ過器には一定のレベルまでろ砂を入れておく必要があるので、もし減少した場合には補充が必要です。

(2) 砂ろ過器内のろ砂全体が変色した場合

測定水に含まれるマンガンや鉄分は電極を汚す原因となるが、ろ砂は、その大部分を吸着して電極の汚れを少なくしています。
ただし、ろ砂層全体が変色するほど吸着してしまった場合は、それ以上吸着しなくなるので、新しいろ砂との交換が必要です。

10.2.6 弁シート（K9041HC）

測定水定量ポンプおよび試薬定量ポンプの各吸引側、吐出側にある弁シートは、トラブルを避けるため、特に異常がなくとも 6 か月間使用したものは交換することをおすすめします。予備品の数量を決定するときは、この点に留意してください。

10.2.7 ベロフラム（L9819AA、L9819AB）

定量ポンプのピストン部に使用されているベロフラムは、弁シートと同様、特に異状がなくとも 6 か月間使用したものは交換するようにします。
なお、ベロフラムは、測定水定量ポンプに使用されているものと試薬定量ポンプに使用されているものとは、大きさが異なります。

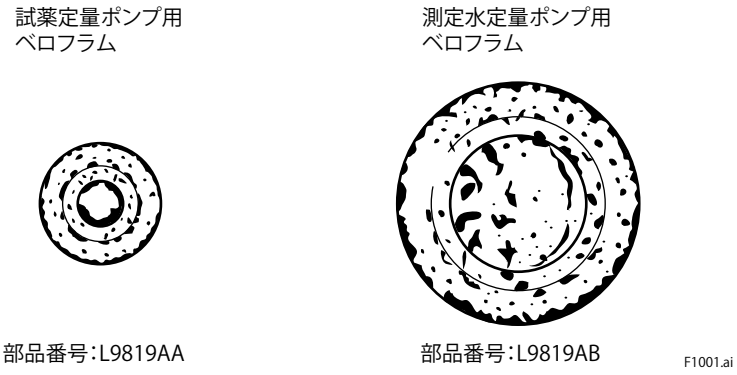


図10.1 ベロフラム

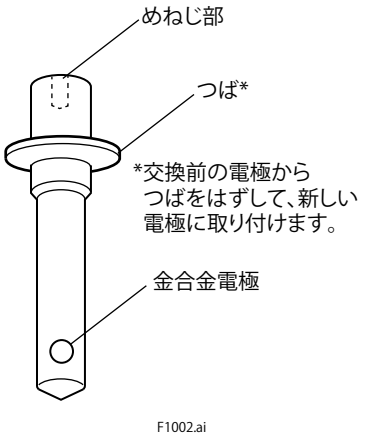
10.2.8 指示極（K9334JP）

指示極はガラスビーズによって絶えず研磨されているので、ごく僅かずつ摩耗します。
この摩耗が指示極の寿命を決定づける大きな要因となりますので、指示極は 1 年に 1 回の交換を推奨します（注）。
ただし、誤って破損や、他の原因で不良も起こり得こりえますので、常に 1 本は予備をおすすめします。

（注） 回転に “振れ” がある状態で使用した場合など、寿命の早まることがあります。
（注） ＜ MEAS. ＞モードのファンクションコード “9” での「スロープ表示」を、特性劣化度の目安にすることもできます。
なお、このスロープ表示の値は、対極を含めた電極の汚れ、設定してある基準感度、標準液の残留塩素濃度測定に採用している手分析法などに左右されます。評価する場合は、これらの点に注意してください。
（注） 補用品の使用にあたっては、次の「指示極への導電性シリコーングリース塗布要領」を参照してください。

指示極への”導電性シリコーングリース”塗布要領

指示極と従動軸は、電気的な繋がりを持つことが必要です。この電気的な繋がりを確実にするために、指示極のめねじ部には、導電性シリコーングリースが塗布してあります。
使用に際しては、指示極のめねじ部にシリコーングリースが塗布してあることを確認してください。もし、シリコーングリースが塗布されていないときは、次の要領で塗布してください。なお、当社では部品番号：K9044FX として導電性シリコーングリース（約 3 ml）を準備しています。



- 塗布作業は電極の外側（特に金面）にグリースを付着させないよう留意して行ってください。
- 小型マイナスドライバの先端（3 mm 程度）に少量（水滴：半滴相当）のグリースを盛り、ねじ穴の端面から 3 ～ 5 mm 程度奥まった部分の 3 箇所（ほぼ等間隔）に塗り込んでください。
- 一旦、従動軸に指示極をねじ込んでください。そして、もう 1 度取り外して、グリースが端面にはみだしていないか調べてください。はみだしていたら、除去してアルカリ洗剤をしみ込ませた布などで洗浄してください。。

注　意

電極の外面に導電性シリコーングリースが付着していると、正しい測定値が得られません。導電性シリコーングリースの塗布は、1 回だけでかまいません。

10.2.9 一般用対極（K9332MJ）、結合塩素対策形（K9332MK）

対極は、指示極（回転金合金電極）のように摩耗がないので、交換することなく使用し続けることが可能です。
誤って破損させてしまうことを考慮に入れ、予備品を準備しておくことをおすすめします。

10.2.10 ヒューズ（A1113EF、A1109EF）

不意の運転停止を避けるため、変換器に使用しているヒューズは、1 年ごとの交換をおすすめします。
(注) 1 年以上使用可能ですが、予防保全として交換をおすすめします。

10.2.11 ブラシ（K9332JX）、スリップリング（K9332JZ）

注 意

交換時以外、ブラシには手を触れないでください。

電極機構部にあるブラシは、回転するスリップリングに接触する状態で使用されます。したがって、ブラシとスリップリングは長期の使用によって摩耗します。通常は、2 年程度の交換を目安にします。なお、原則としてブラシとスリップリングを一式で交換します。

ブラシの接触圧調整およびスリップリングの摩耗粉除去方法

スリップリングとブラシが擦れることにより発生する摩耗粉（初期に発生量が多い）が、スリップリングとブラシの間に入り込んで、一時的に接触抵抗が増加し、その結果、指示値が低下することがあります。
この現象が発生した場合には、摩耗粉の発生を抑制し、発生した摩耗粉がスリップリングとブラシの間に入り込まないように、スリップリング面を研磨し、さらにブラシのスリップリング面への接触圧を増加させてください（図 8.7 参照）。

(1) スリップリングの表面の研磨洗浄

RC400G の電源が入っている状態で、紙やすり（#2000）を回転しているスリップリングに押し付けます。その後、綿棒にアルコールを含ませて回転状態のスリップリングに押し付け、紙やすりによる研磨粉を拭き取ります。

(2) コンタクト用ブラシ接触圧の増加

RC400G の電源を切った状態で、ブラシ接触圧調整ねじの右隣りのロックねじを緩め、さらにブラシ取付ブラケットの固定ねじ 2 本を緩めます。その後、接触圧調整ねじを半回転ねじ込みます。終わったら、ロックねじとブラケット固定ねじを締めます。
ブラシがプーリに接触していないこと、スリップリングから外れていないことを確認してから、電源を復帰させます。

10.2.12 従動軸アセンブリ（K9334JV）

従動軸アセンブリにある 2 つのベアリングは、回転軸をスムーズに回転させるために用いられています。ベアリングは、使用するにつれ僅かずつ摩耗していきます。したがって、3 年程度の運転時間を目安として交換してください。なお、交換作業は原則として当社サービスに依頼してください。

(注) 従動軸アセンブリの電極ホルダ部に取り付ける O リング（部品番号：Y9115XB）も同時に交換することをおすすめします。

10.2.13 駆動ベルト（L9804UK）

使用するにつれて、損耗や材質劣化が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

10.2.14　モータアセンブリ（CMPL参照）

使用するにつれて、回転部分の損耗が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

10.2.15　ギアヘッド（CMPL参照）

使用するにつれて、回転部分の損耗が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

10.2.16　活性炭フィルタ（L9862AY）

正確なゼロ値を確保するため、活性炭フィルタは 1 年ごとに交換することをおすすめします。

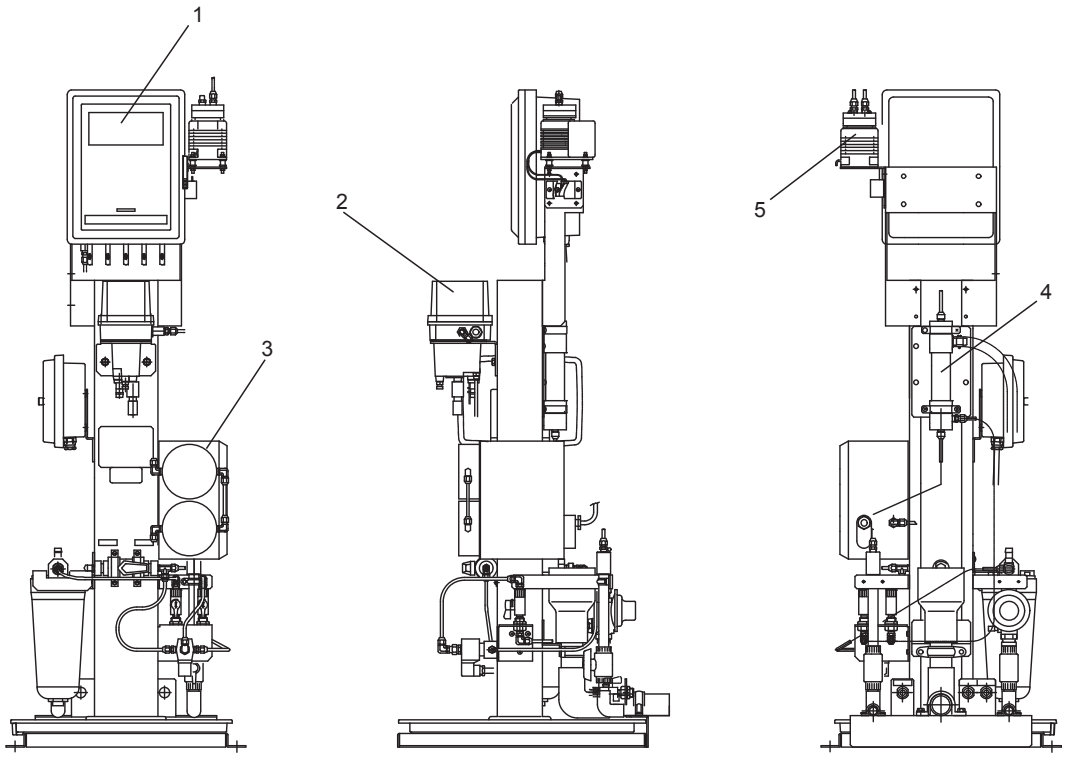
10.2.17　ろ過フィルタ（K9332NN）

ヘッドタンクまたは砂ろ過器用フィルタは、1 年ごとに交換することをおすすめします。

Customer Maintenance Parts List

Model RC400G [Style: S3]
Residual Chlorine Analyzer

● Model RC400G - 1



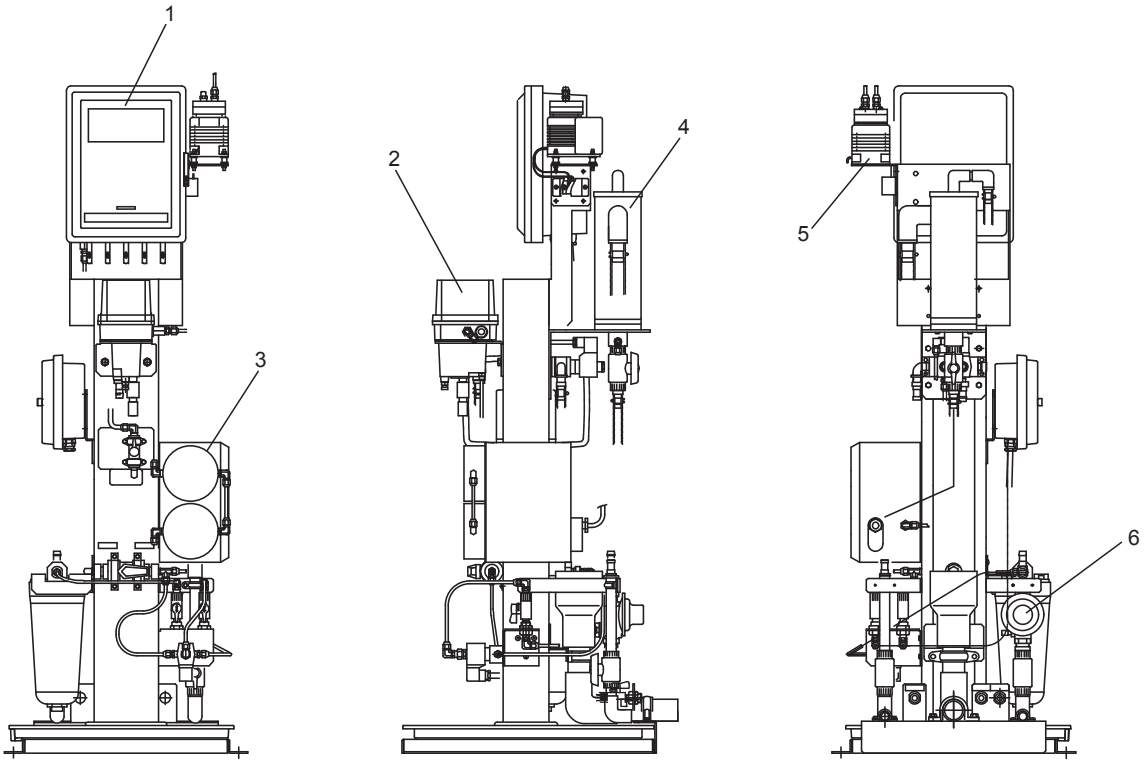
Item	Part No.	Qty	Description
1	——	1	Converter (see page 4)
2	——	1	Detector (see page 5)
3	——	1	Metering Pump Assembly (see page 6)
4	——	1	Overflow Tank
5	——	1	Air Pump (Option)
	K9087XA		(For 100 V AC power supply)
	K9087XF		(For 110 V AC power supply)
	K9087XG		(For 200 V AC power supply)
	K9087XH		(For 220 V AC power supply)

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 1991, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

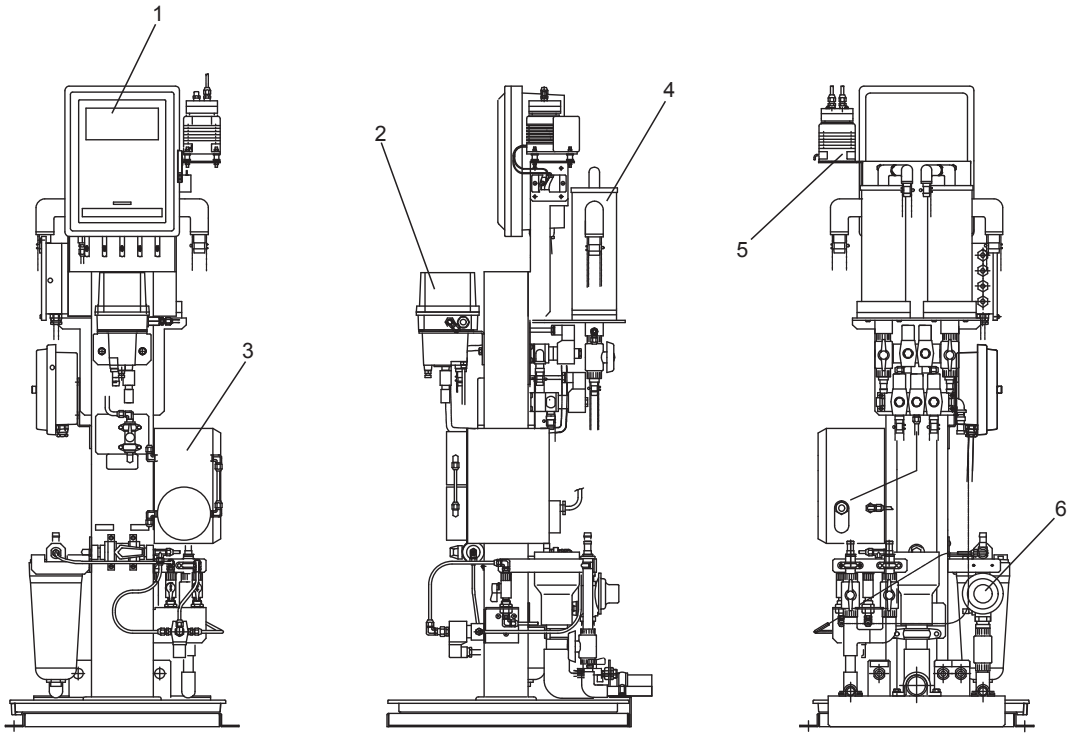
CMPL 12F04A01-03E
1st Edition : Mar. 2013 (YK)

● Model RC400G - 2



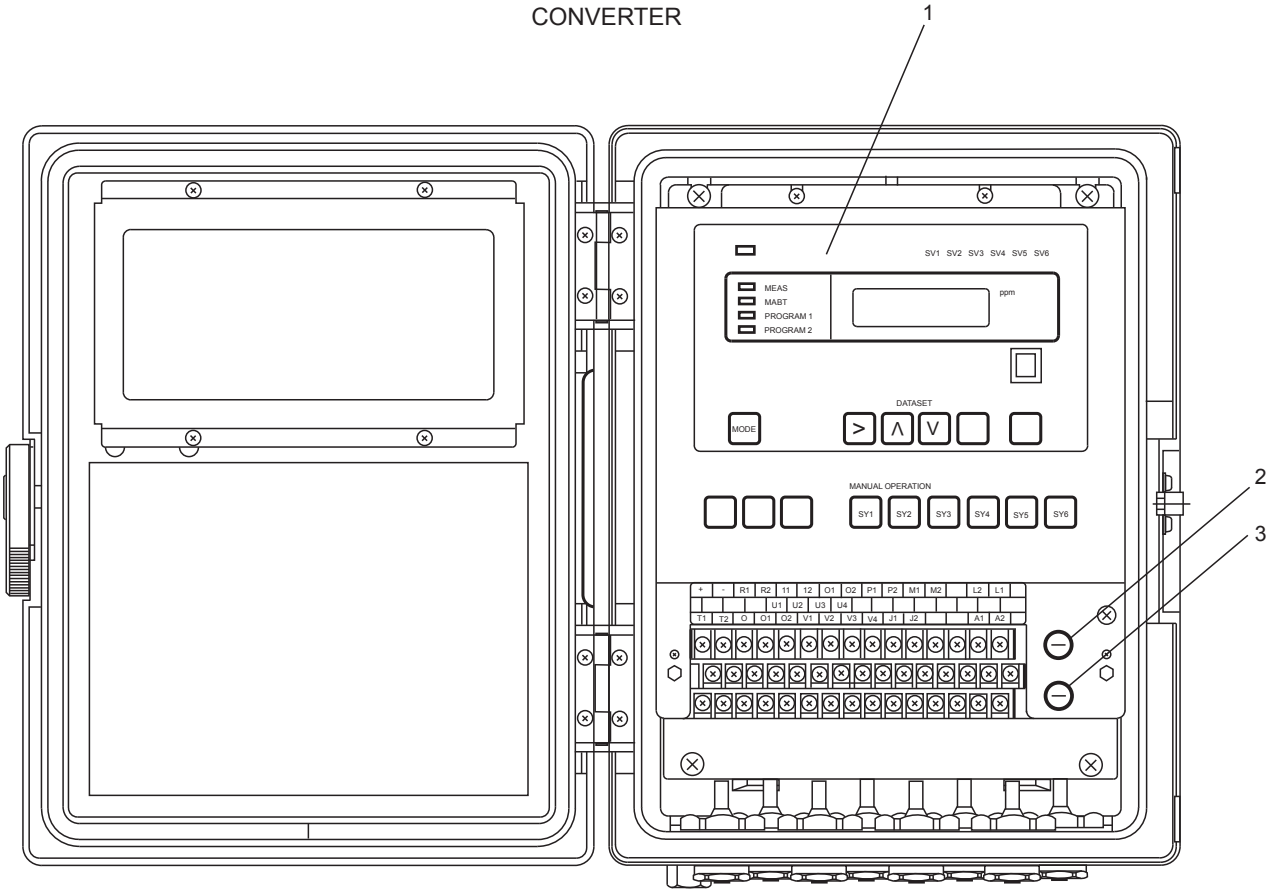
Item	Part No.	Qty	Description
1	——	1	Converter (see page 4)
2	——	1	Detector (see page 5)
3	——	1	Metering Pump Assembly (see page 6)
4	——	1	Sand Filter Assembly (see page 7)
5	——	1	Air Pump (Option)
	K9087XA		(For 100 V AC power supply)
	K9087XF		(For 110 V AC power supply)
	K9087XG		(For 200 V AC power supply)
	K9087XH		(For 220 V AC power supply)
6	K9326VG	1	Pressure Reducing Valve

● Model RC400G - 3



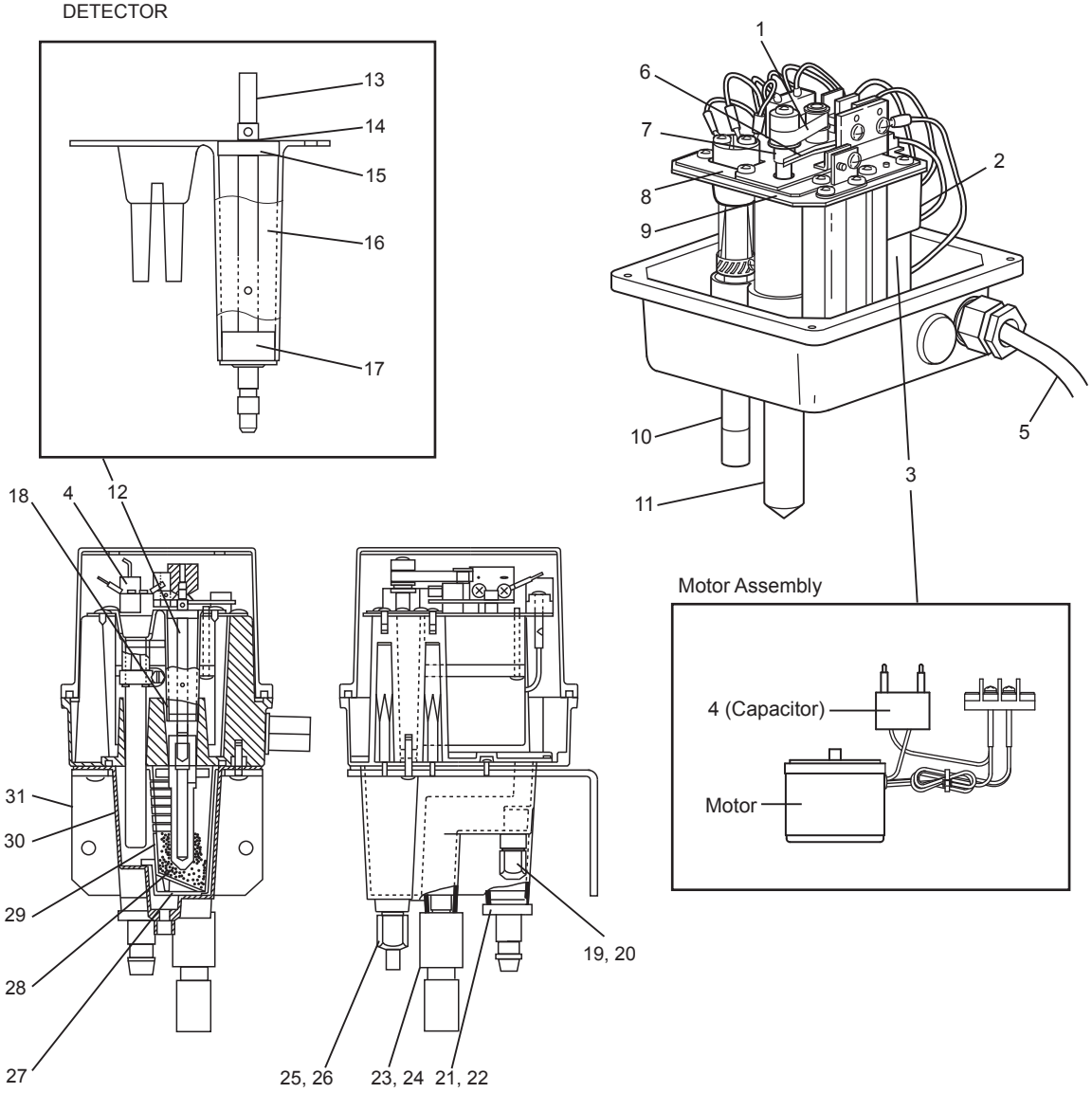
Item	Part No.	Qty	Description
1	——	1	Converter (see page 4)
2	——	1	Detector (see page 5)
3	——	1	Metering Pump Assembly (see page 6)
4	——	1	Sand Filter Assembly (see page 7)
5	——	1	Air Pump (Option)
	K9087XA		(For 100 V AC power supply)
	K9087XF		(For 110 V AC power supply)
	K9087XG		(For 200 V AC power supply)
	K9087XH		(For 220 V AC power supply)
6	K9326VG	1	Pressure Reducing Valve

CONVERTER



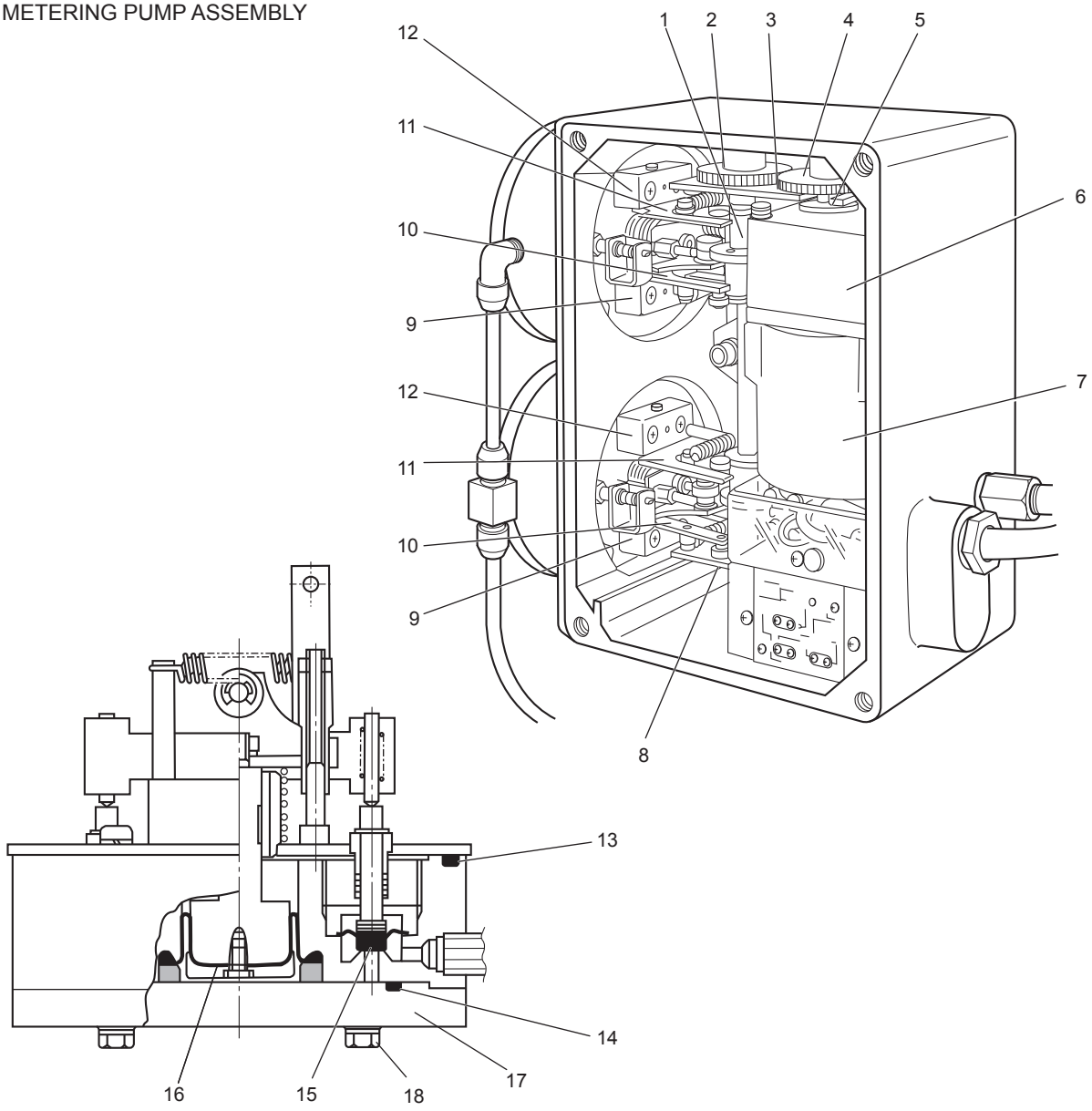
Item	Part No.	Qty	Description
1	——	1	Converter
2	A1109EF	1	Fuse (1 A)
3	A1113EF	1	Fuse (3 A)

DETECTOR



Item	Part No.	Qty	Description
1	L9804UK	1	Drive Belt
2	—	1	Gear Head
	K9332JP		(For 100/110 V AC power supply)
	K9334VA		(For 200/220 V AC power supply)
3	—	1	Motor Assembly
	K9334JY		(For 100 V AC power supply)
	K9334VQ		(For 110 V AC power supply)
	K9334VR		(For 200 V AC power supply)
	K9334VS		(For 220 V AC power supply)
4	—	1	Capacitor
	K9334LK		(For 100 V AC power supply)
	K9332JS		(For 110 V AC power supply)
	A2022CF		(For 200/220 V AC power supply)
5	K9332WA	1	Cable
6	K9332JX	1	Brush
7	K9332JZ	1	Slip Ring
8	K9334LM	1	Plate
9	K9334LL	1	Plate
10	—	1	Counter Electrode
	K9332MJ		(For general type)
	K9332MK		(For combined chlorine insensitive type)
11	K9334JP	1	Indicator Electrode
12	K9334JV	1	Shaft Assembly
13	K9334LN	1	Shaft
14	Y9500ET	1	Retainer-ring-E
15	L9805BG	1	Bearing
16	K9332LQ	1	Holder
17	K9334JW	1	Bearing
18	Y9115XB	1	O-Ring
19	L9831HC	1	Nut
20	L9831HE	1	Sleeve
21	K9332KQ	1	Nipple
22	Y9114XB	1	O-Ring
23	K9332KR	1	Cock Assembly
24	Y9110XB	1	O-Ring
25	L9831KL	1	Nut
26	L9831KN	1	Sleeve
27	K9332KZ	1	Beads Case Cover
28	K9332ZJ	1	Beads
29	K9332KX	1	Beads Case
30	K9332KL	1	Measuring Cell
31	K9332MS	1	Bracket

METERING PUMP ASSEMBLY

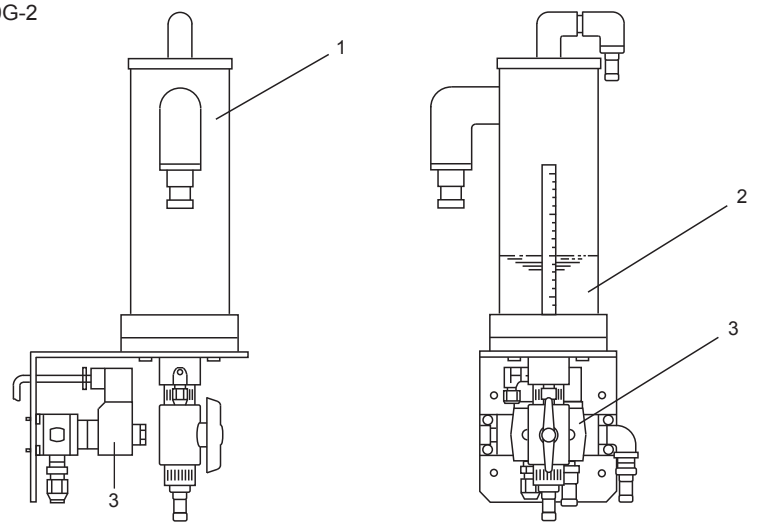


Item	Part No.	Qty	Description
1	K9041EA	1	Cam Assembly
2	K9041BT	1	Gear
3	K9041BK	1	Bracket Assembly
4	K9041DA	1	Gear
5	L9805GF	1	Bearing
6	K9041DF	1	Gear Head Assembly
7	K9041EN	1	Motor *1
	K9041EQ	1	Motor *2
8	K9041BP	1	Bracket Assembly
9	K9041JU	2	Block Assembly
10	K9041JK	2	Lever Assembly
11	K9041JA	2	Lever Assembly
12	K9041JP	2	Block Assembly
13	G9303AT	2	O-Ring
14	G9303AM	2	O-Ring
15	K9041HC	4	Valve Sheet
16	L9819AA	1	Bellofram (for Reagent Pump)
	L9819AB	1	Bellofram (for Sample Pump)
17	K9041FU	1	Plate (for Reagent Pump)
	K9041FP	1	Plate (for Sample Pump)
18	L9800EA	4	Screw (for each pump)

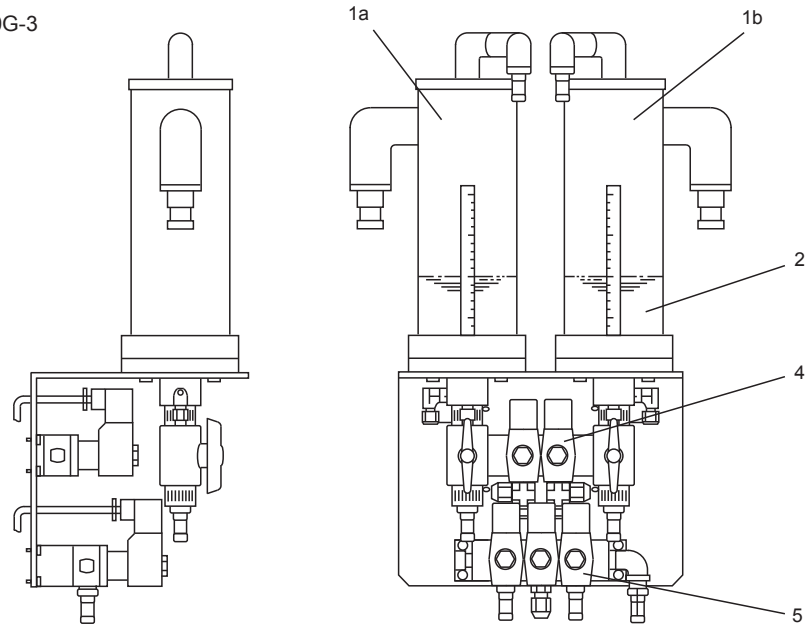
*1 Manufacturing date on the nameplate: Feb 2004 or later
*2 Manufacturing date on the nameplate: Jun 1995 to Jan 2004

SAND FILTER

● For Model RC400G-2

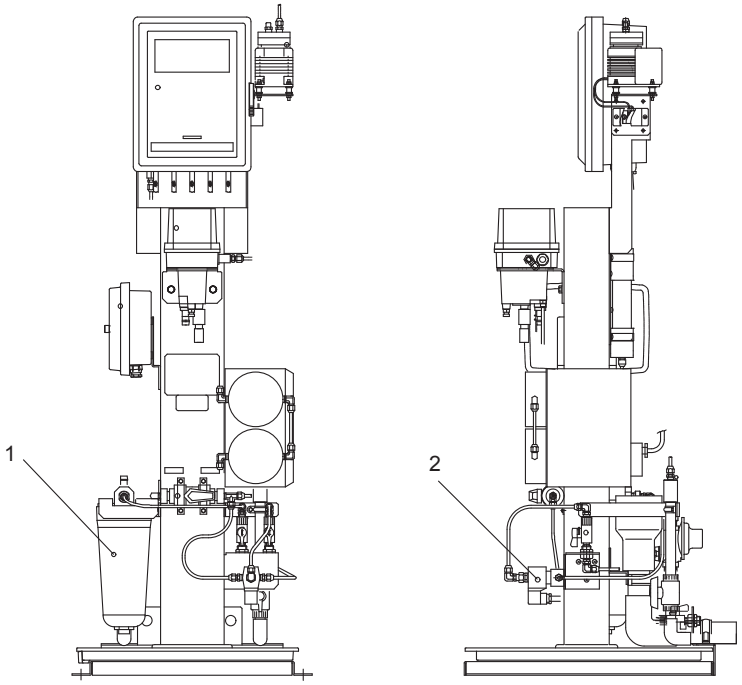


● For Model RC400G-3



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9332NH	1	Filter Assembly (for Model RC400G-2)
1a	K9332PG	1	Filter Assembly (for Model RC400G-3)
1b	K9332PH		Filter Assembly (for Model RC400G-3)
2	K9720FZ	1	Sand (1 liter)
3	—	1	Solenoid Valve
	K9332RN		(For 100 V AC power supply)
	K9332RP		(For 110 V AC power supply)
	K9332RQ		(For 200 V AC power supply)
	K9332RR		(For 220V AC power supply)
4	—	1	Solenoid Valve
	K9332RW		(For 100 V AC power supply)
	K9332RX		(For 110 V AC power supply)
	K9332RY		(For 200 V AC power supply)
	K9332RZ		(For 220 V AC power supply)
5	—	1	Solenoid Valve
	K9332RS		(For 100 V AC power supply)
	K9332RT		(For 110 V AC power supply)
	K9332RU		(For 200 V AC power supply)
	K9332RV		(For 220 V AC power supply)

● Model RC400G/AZC with Auto Zero Calibration Option



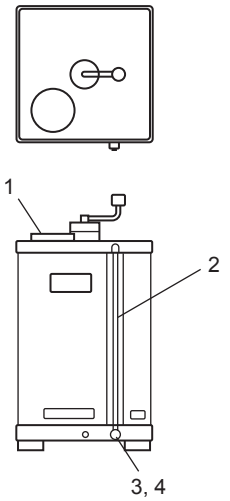
Item	Part No.	Qty	Description
1	K9726EG	1	Filter Assembly
	L9862AY	1	Filter Element
2	A1029MV	1	Solenoid Valve

Customer Maintenance Parts List

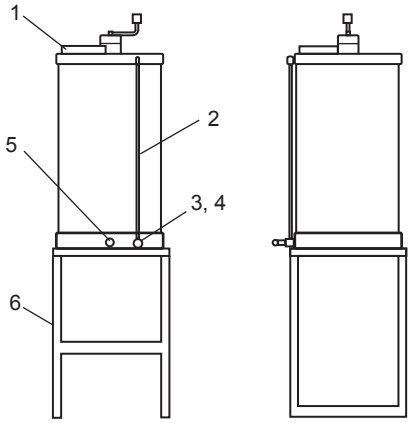
Model RC401G Reagent Tank

EXA RC

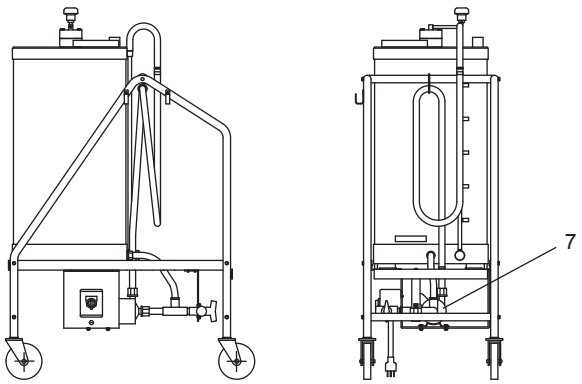
- **Model RC401G-A**



- **Model RC401G-B**



- **Model RC401G-C**



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9041ZN	1	Cap
2	K9725GQ	1	Pipe
3	K9725GY	1	Plug
4	G9303NV	1	O-Ring
5	K9725HA	1	Needle Valve
6	K9332XA	1	Stand
7	L9869FJ	1	Pump *

* : Consult with Yokogawa for the product before April, 1999.

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 1991, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 12F04A01-11E
5th Edition : Mar. 2013 (YK)

取扱説明書　改訂情報

資料名称　　：RC400G　残留塩素計 [スタイル：S3]

資料番号　　：IM 12F4A1-01

2014年08月／15版
4-7 ページ　4.3.4 項　説明の追加
4-12 ページ　4.3.13 項　注の修正
5-2 ページ　5.2 項　説明の追加
6-1 ページ　6.1 項　説明の追加
6-3 ページ　6.1.4 項　説明の追加
6-5 ページ　6.5 項　内容の修正
9-8、9-9 ページ　9.1.2 項 (5)、(7)　説明の追加

2014年03月／14版
2-4 ページ　EMC 適合性の追加
2-7 ページ　補用品の注記を変更
8-14 ページ　モータアセンブリの交換要領に説明を追記
10-1 ページ　10.1 項 補用品・消耗品一覧の注記を変更
10-4 ページ　10.2.10 項 ヒューズ（A1113EF、A1109EF）に注記を追加

2013年03月／13版　　スタイルS3対応（含全面見直し、表記統一）
1-2 ページ　1.1 項 指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
1-4 ページ　1.2 項 加電圧値を変更（スタイル：S3 対応）；
2-2 ページ　2.1.1 項 指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
2-5 ページ　MS コードのスタイル番号を S3 に変更（スタイル：S3 対応）；
2-6 ページ　補用品ヒューズ (3A) の部品番号を変更、指示極と従動軸アセンブリの部品番号を変更（スタイル：S3 対応）；
2-11 ページ　2.2.4 項 図 2.4 RC401G の外形図を改訂；
4-3 ページ　図 4.2 の指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
4-6 ページ　4.2.2 項 指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
4-10 ページ　4.3.10 項 指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
4-11 ページ　図 4.8 の指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
5-3 ページ　表 5.3 の加電圧表示を変更（スタイル：S3 対応）；
5-4 ページ　表 5.5 の加電圧の設定を変更（スタイル：S3 対応）、ファンクション "E."、"F."(以下) を追加、"E."：測定時のマイナス (ゼロ未満) 表示の選択、"F."：測定時の 4mA 以下出力ホールドの選択；
5-21 ページ　ファンクション "E."、"F." 追加に伴う説明を追記；
5-30 ～ 5-33 ページ ファンクション "E."、"F." の操作説明を追記。これに伴い 5-31 ページ 以降のページレイアウトを変更;
6-2 ページ　図 6.1 の加電圧値を変更（スタイル：S3 対応）；
6-5 ページ　6.6 項 指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
8-2 ページ　8.3 項 指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
9-3 ～ 9-4 ページ 9.1.1 項 指示極を白金から金合金電極に変更（スタイル：S3 対応）；
9-10 ページ　表 9.3 の加電圧値を変更（スタイル：S3 対応）；
10-1 ページ　10.1 項 補用品・消耗品一覧のヒューズ (3A) の部品番号を変更；
10-4 ページ　10.2.8 項 指示極（K9332MA）を（K9334JP）に変更（スタイル：S3 対応）、および電極の図を挿入、10.2.10 項 ヒューズ（A1094EF）を（A1113EF）に変更；
10-5 ページ　10.2.12 項 従動軸アセンブリ（K9332PV）を（K9334JV）に変更（スタイル：S3 対応）；
CMPL　スタイル S3 用に CMPL12F04A01-03E を新規発行、CMPL12F04A01-01E（スタイル S2 以前用）から指示極、従動軸アセンブリを変更、CMPL12F04A01-11E(RC401G) を 5 版に改版（InDesign 化、内容変更なし）。

2011年06月／12版　　スタイルS2対応（含全面見直し、表記統一）
1-1、1-3 ページ　測定対象から処理水や工場廃水を削除；
1-4 ページ　化学反応式の誤記を訂正；
2-1 、2-5 ページ　測定対象から処理水や工場廃水を削除、RC400G にスタイル：S2 を追記；
2-9 ページ　図 2.3 処理水用を原水用に表記統一；
3-4、3-5 ページ　処理水用を原水用に表記統一；
4-8 ページ　一部誤記訂正；
5-3 ～ 5-5 ページ　表 5.3 ～ 5.6 パラメータの説明を一部改訂；
5-10、5-12 ～ 5-18 ページ 一部誤記訂正；
5-20 ～ 5-21 ページ 一部誤記訂正、「5.3.4 < PROGRAM.1 > モードでのキー操作」を一部変更；
5-25 ページ　一部誤記訂正；
5-26 ページ　(9) 項に「平均係数の設定」を追加、以降の項番を変更；
5-28 ページ　処理水用を原水用に表記統一（含項番変更）；
5-32 ページ　図 5.14 の一部誤記訂正；
6-5 ページ　「6.5 データのバックアップおよび再通電時の動作」を一部変更；
11 章削除、CMPL 12F04A01-01E を 9 版に改版（5 ページ item 3、6 ページ item 7 の部品番号を改訂）

2010年01月／11版
2-10 ページ　試薬タンクの注意書きの追加；
2-2、4-5 ページ　誤記訂正

2009年10月／10版
2-4、10-1、10-2 ページ　ガラスビーズを瓶から袋に変更；
4-3 ページ　　誤記訂正；
8-6 ページ　　取り付け時の確認内容追記；
8-13、8-14 ページ　張力の表示変更

2008年03月／9版
誤記訂正（1-1、3-15、4-3、4-5、4-9、4-10、5-4、5-6、5-10、5-13、5-16、5-18、5-20、5-21、5-23、5-24、5-26、5-30、5-32、5-39、6-1、6-2、6-5、7-2、7-5、8-12、9-2、9-6、9-8、9-11）；
GS と合わせる（2 章全面、3 章図、11 章図）；
1-2 ページ 「フロー図は、図 3.1 ～図 3.3 を参照してください。」とし、図 1.4.1 ～図 1.4.6 を削除；
8-8、8-9 ページ 「8.9 ろ砂の点検」を「8.9 砂ろ過器の点検および保守」に書き換え；
8-10、8-11 ページ　注意と図 8.7 にプーリ追加；
9-11 ページ　対策にブラシの接触圧調整と摩耗粉除去を追加；
10-5 ページ 「10.2.11 ブラシ、スリップリング」に注意とブラシの接触圧調整およびスリップリングの摩耗粉除去方法を追加；
10-1、10-6 ページ　ろ過フィルタの追加；
CMPL 12F04A01-01E 8 版に改版（6 ページ部品番号誤記訂正）
CMPL 12F04A01-11E 4 版に改版（部品番号誤記訂正）

2006年02月／8版
2-2 ページ　接点入力仕様に追記、公定法特性を追記；2-5 ページ 「2.1.2 特性」に公定法対応を追記；
2-6 ページ　形名およびコードに注 4 を追記；3-2 ページ　(1) RC400G-1 の図を訂正；
3-5 ページ　(2) RC400G-2 の図を訂正；3-7 ページ　(3) RC400G-3 の図を訂正；
3-18 ページ 「3.3.4 接点出力用配線」の誤記を訂正；
10-1 ページ　表 10.2 に注を追記；11-1 ページ　RC400G-1 の結線図に O1、O2（レンジ接点出力）を追記；
11-3 ページ　RC400G-2 の結線図に O1、O2（レンジ接点出力）を追記；
11-5 ページ　RC400G-3 の結線図に O1、O2（レンジ接点出力）を追記；
CMPL 12F04A01-01E 5 版に改版（6 ページ部品番号追加）

2002年12月／7版
バージョン 1.10 対応に伴う変更
1.1 項　図 1.4 を図 1.4.1 ～図 1.4.6 に増大、自動ゼロ校正付を追加；2.1.1 項　標準仕様に自動ゼロ校正を追加；
2.1.4 項　MS-Code 付加仕様にアレスタ付、自動校正ゼロ校正付等を追加；3.2 項　自動ゼロ校正付の配管図を追加；
3.2.7 項　自動ゼロ校正液配管を追加；3.3 項　アレスタ・自動ゼロ校正付の外部配線図を追加；
4.1 項　各部の名称と機能を一部変更；
4.3.11 項　を「ゼロフィルタ水の充填およびならし運転」に変更、4.3.12 項以降の項目番号変更；
5.2.3 項　表 5.5 に自動ゼロ校正の項を追加；5.2.4 項　表 5.6 に自動ゼロ校正の項を追加；
5.3.1 項　表 5.7 に自動ゼロ校正の項を追加；5.3.3 項　（1）ゼロ点校正操作一部変更；
5.3.4 項　（12）に自動ゼロ校正の項を挿入、（13）以降項目番号変更；5.3.5 項　注記追加；
6.3 項　表 6.1 にレンジ切替接点信号を追加；6.4 項　表 6.3 一部変更；
6.5 項　表 6.4 一部変更；7.2 項　ゼロ点校正に自動ゼロ校正時の注意を追加；
7.2.3 項　塩素不含水測定法による自動ゼロ点校正を追加；8.1 項　表 8.1 に活性炭フィルタを追加；
8.10.5 項　ゼロ水供給ラインの清掃を追加；9.1 項　（3）に〈活性炭フィルタを用いてゼロ点校正を行う場合〉を追加；
9.3.2 項　に自動ゼロ校正と洗浄が重なった時の注意を追加；10.1 項　に活性炭フィルタを追加；
10.2.16 項　に活性炭フィルタ（L9862AY）を追加；11.1 項　自動ゼロ校正付の結線図を追加；
CMPL 12F04A01-01E 4 版に改版一部部品変更、CMPL 12F04A01-11E 2 版に改版；改版履歴を追加

1997年05月／6版
バージョン 1.02 対応に伴う変更

1991年01月／初版
新規発行

■ お問い合わせについて

本製品の情報に関しては，下記ホームページでもご覧になれます。

当社のホームページ：http://www.yokogawa.co.jp/an